

I CONCIMI

SUNTO

DELLE CONFERENZE AGRARIE

dette in Pinerolo

nelle adunanze magistrali della Provincia di Torino

PEL 1869

DAL

C. MUSSA L.

TORINO

ENRICO MORENO Editore di Libri per le SCUOLE RURALI

1869.

Torino, Tip. Vincenzo Bons, via Carlo Alberto, 1.

AI
MAESTRI
DELLE CLASSI ELEMENTARI
DEL REGNO
DAI QUALI
DIPENDONO IN GRAN PARTE
LE SORTI
DELLA SORGENTE POPOLAZIONE
E CHE
PER ZELO E DEVOZIONE
SONO
COSÌ BENEMERITI
DELLA PATRIA
QUESTO SUNTO CONTENENTE
IL GERME
DELLA RIGENERAZIONE AGRARIA
D'ITALIA
CON FIDUCIA E SPERANZA
AFFIDO.

CONFERENZA I.

Il primo concime è l'istruzione che fertilizza la mente ;
dall'istruzione dipende l'efficacia dei concimi che fertilizzano la terra.
Dell'istruzione nelle scuole rurali.

Signori,

Nei racconti dei tempi anteriori alla storia contengono delle grandi verità sotto le forme grafiche di casi umani. In uno di tali racconti scorgo bellamente raffigurata la necessità dell'istruzione agraria, come condizione indispensabile al risorgimento della nostra agricoltura. M'appiglio volentieri a questo metodo di dirigere le menti sull'antichità pei vantaggi intellettuali e morali che so derivarne ; esorto anzi a studiare quei prischi tempi colla scorta della scienza nuova del Vico.

È noto il caso di Deucalione e di Pirra. Un'inondazione aveva reso disabitata ed inabitabile la Tessaglia. Deucalione e sua moglie Pirra salvaronsi dal comune naufragio rifugiandosi sul Parnaso. Per ripopolare e ritornare a floridezza la Tessaglia interrogarono l'oracolo di Temis, che rispose dover essi raccogliere le ossa della loro madre e gettarsele dietro le spalle. Le ossa trattate in tal modo da Deucalione trasformavansi in uomini ; quelle gettate da Pirra, diventavan donne.

Vediamo come questo racconto quadri al caso nostro.

Che quindici secoli prima dell'era corrente accadesse nella Tessaglia un'inondazione per prolungate piogge è cosa naturale. Nei paesi montuosi, vestiti di selve, le piogge sono più frequenti ed abbondanti; le valli ne sono allagate. Una pioggia straordinaria in quantità e durata potè dunque rendere spopolata, devastata, desolata la Tessaglia.

Ma il problema propostosi da Deucalione di ripopolare la terra in modo diverso dalla generazione naturale, il ricorso che a tal uopo fece all'unico mezzo inciviltore di quel tempo, e l'interpretazione che egli diede al responso dell'oracolo, indicano che trattavasi di una rigenerazione in senso morale più che di una rigenerazione in senso naturale. Chiamansi inondazioni anche le invasioni, che talora pure producono un effetto analogo. Era l'epoca delle grandi migrazioni dei popoli, fra le quali appaiono in rilievo l'Esodo ebraico e l'invasione pelasgica in Italia. Varii eventi poterono dunque concorrere a produrre nella Tessaglia una condizione di cose richiedente un'azione rigeneratrice per farvi rifiorire la civiltà e la prosperità.

Trattavasi dunque di convertir esseri apatici, indolenti, ignoranti, rozzi come macigni, avanzi di generazioni anteriori, in uomini ragionevoli, attivi ed industri; di trasformare l'ignoranza in coltura, l'inerzia in solerzia, la miseria in ricchezza, la sterilità in fertilità.

Un suolo atto alla vegetazione, abbandonato lungamente alla vegetazione spontanea, diviene fertile. Un popolo lasciato al suo proprio sviluppo, si moltiplica, si forbisce, produce una civiltà. Ma queste sono vie troppo lunghe, ed il processo può venir interrotto o turbato da molte cause accidentali. Per l'uno e per l'altro richiedesi dunque un'azione diretta e più spiccia. È un fatto che

pei progressi fatti dalla scienza riguardo al fenomeno della vegetazione, i concimi per produrre il loro effetto richiedono cognizione, discernimento e norme regolatrici; esigono l'istruzione la quale si impartisce per mezzo dell'insegnamento. L'istruzione essendo dunque la condizione della buona riuscita dei concimi, ne viene che essa è il primo concime nei paesi agricoli. Questo dovette essere stato il metodo tenuto da Deucalione e Pirra per rigenerare la Tessaglia, e questo dovrà essere quello che ricondurrà la prosperità nelle nostre campagne per opra del maestro e della maestra elementare.

Se noi diamo uno sguardo alle nostre campagne, le vediamo ridotte da due cause, fisica l'una e morale l'altra, ad una condizione simile a quella della Tessaglia dal tempo di Deucalione e Pirra. La feracità del suolo è tanto diversa dall'antica quanto una landa differisce da un giardino. Sfruttato nelle pianure e nei colli e ridotto a quella miseria, che per vana consolazione chiamano *produzione normale* perchè unicamente di clima favorevole e di tormentato suolo; devastato da acque ora correnti ed ora stagnanti; denudato di selve sulle alture, e quindi irregolarità di piogge; non più atto a sfamar tutta la sua popolazione. Una colluvie di parole ciarlanti d'agricoltura inondò il paese e vi confuse il linguaggio agrario. Agricoltori, che, aggravati da balzelli, assordati da un linguaggio che non intendono, sfiduciati da un suolo che non rimunera i loro sudori, divennero apatici, insensibili, ruvidi come sassi o macigni.

Per sottrarsi al comune naufragio e prepararsi alla loro impresa Deucalione e Pirra ritiraronsi sul Parnaso, soggiorno d'Apollo e delle muse, cioè della luce, della scienza, delle lettere, della storia, di tutto quanto dirozza, istruisce ed ingentilisce; lungi dai trambusti e dalla melma

delle valli. Il Parnaso pei nuovi Deucalioni è la scuola normale, ove concentrano la loro mente lungi dalle distrazioni sociali, respirano l'aura pura della scienza e delle lettere; è la loro camera di studio, dove ritiransi colla loro inseparabile compagna l'intelligenza e conversano col divino ingegno degli autori parlanti nei libri; sono le conferenze magistrali, ove ripigliano nuova luce e lena, e dove trovano l'autorevole oracolo di Temis, dea imparziale, premiatrix d'ogni merito.

Il responso di Temis fu di raccogliere le ossa della comune madre: verità profonda e degna d'essere popolarizzata. La madre comune è la terra, dalla quale nasciamo, ci alimenta ed alla quale ritorniamo. Le sue ossa sono le rocce, che ne formano l'ossatura, dalle quali derivò il suolo vegetale contenente elementi della vegetazione, che devono essere raccolti e portati sul campo sfruttato per ridonargli la fertilità, sorgente di nuove generazioni umane. Le ossa sono il simbolo degli avanzi dell'organismo anteriore, i quali devono essere raccolti e riportati nella corrente della vegetazione per mantenerne le onde di vita organica. Le ossa sono il tratto d'unione tra le generazioni passate e le presenti; per preparare un prospero avvenire bisogna pescar nel passato, risalir alle origini, rinnovar l'antico, ripetere la produzione. Le ossa della comune madre sono i figli del campo, dei colli e dei monti, i quali, ritraendo l'ambiente in cui vivono, sono greggi e rozzi come macigni.

I nuovi Deucalioni devono, come l'antico, prendere tali ossa colle loro mani, con lavoro diretto, staccarli dalla terra verso cui gravitano, scuoterli dall'inerzia, comunicar loro moto intellettuale e morale, scaldarli del loro calore, rischiararli colla loro luce, alzarli al livello del loro capo, farli partecipi delle loro cognizioni, farli tra-

versar l'atmosfera del loro pensiero, e, giunti al termine dell'annua fatica scolastica, gettarsili dietro ed accingersi a ricominciar lo stesso lavoro con altri macigni al cominciare del nuovo anno scolastico.

Lasciamo le metafore e veniamo al concreto.

Quale deve essere l'istruzione affinchè riesca efficace nei paesi agricoli? È questo un tema, che mentre è da me svolto brevemente in quest'adunanza, è pur trattato più in grande nel sesto Congresso pedagogico ora aperto in Torino. Da molti anni è in vigore la legge dell'istruzione primaria obbligatoria. Gli effetti non corrispondono all'aspettazione, l'ignoranza continua, e chiedesi quali siano i mezzi di rendere efficace l'insegnamento nei paesi agricoli.

Tali mezzi io li scorgo nell'insegnamento agrario, del quale ora difetta il programma dell'istruzione primaria. A me pare che l'insegnamento agrario e l'istruzione primaria attuale debbano aiutarsi a vicenda, perchè le applicazioni del progresso della scienza agraria richiedono una buona istruzione primaria, e questa nelle campagne non riesce senza l'insegnamento agrario.

Finora la cognizione dei miglioramenti agrarii e la loro applicazione è abbandonata all'iniziativa privata. Ne consegue che pochi possono approfittarne, e la nostra agricoltura rimane indietro. Qualcuno, spoglio di pregiudizii e risoluto di liberarsi da abitudini, delle quali non conosce la ragione, applica alle coltivazioni i consigli, che la scienza contemporanea raccomanda. La sua riuscita scuote l'apatia dei vicini, i quali, dolendosi d'un profitto non ricavato quanto furono indolenti a procacciarselo, cominciano a dubitare dei metodi antichi trasmessi religiosamente di padre in figlio, riflettono sulla praticabilità dei nuovi sistemi, ed acciungonsi a provarli. Ma eccoli urtar contro

ostacoli insuperabili. Poco avvezzi ad intendere la lingua scritta incontrano termini agrarii, che per quanto siano semplici e chiari ad altri, riescono per essi come enigmi o geroglifici. Ontosi della propria ignoranza, taccionsi e rimettonsi nell'antico carreggiato. Non sono analfabeti. Da giovani frequentarono la scuola appresero a leggere e scrivere, a moltiplicare, a non confondere Napoli con Roma, a rammentarsi di qualche fatto storico, ma non udirono mai una frase agraria, mai una sillaba del dizionario d'agricoltura.

Quest'andamento rende inefficace anche lo stesso insegnamento primario.

Lamentasi l'indolenza delle famiglie campestri riguardo all'istruzione dei loro figli. Nei comuni rurali, le scuole sono irregolarmente frequentate, i giovani se ne astengono senza motivo plausibile, ed i parenti non se ne curano, perchè non apparisce alcuna utilità immediata da quello che vi si insegna. La cosa non può essere altrimenti, perchè il metodo d'insegnamento non è applicato secondo la sua indole. Esso è logico; parte dal noto per condurre all'ignoto. Nella sua applicazione ai giovani campagnuoli dovrebbe dunque prender le mosse da quelle cognizioni, che quelle teneri menti già posseggono prima di venir alla scuola, cioè da cose totalmente agrarie. Ciò non si fa. Si comincia dal presentare loro nozioni del tutto nuove, e che non hanno nessun nesso colla loro anteriore esperienza. Ne consegue che entrando nella scuola i giovanetti trovansi in un ambiente nuovo, come una pianta equatoriale portata in clima glaciale, o come uccello messo in gabbia dopo che imparò a batter liberamente le ali all'aria libera. Posti nei banchi della scuola e costretti a star attenti, soffrono; anelano al momento d'andarsene, ad involarsi da tale tirannia. I parenti, per le

stesse disposizioni, tollerano e forse fomentano quest'inclinazione. Dunque l'istruzione nei paesi agricoli è resa inefficace primieramente per mala applicazione del metodo d'insegnamento.

Almeno nella stagione invernale le scuole saranno frequentate. Il tempo è cattivo, non si può andar in campagna, i parenti non sanno che farsi dei loro giovanetti in casa, la scuola è un convegno pei coetanei. A forza di battere, di sfiatarsi il maestro riuscirà a far loro apprendere machinalmente qualche cosa, che, venendo la buona stagione, cadrà nell'oblio, non trovando essi più alcuna traccia di ciò, che insegnavasi nella scuola. Questa è un'altra causa d'inefficacia dell'istruzione nei paesi agricoli; le forme grammaticali, aritmetiche, calligrafiche non vengono applicate a sostanze agrarie. Il dover imparare ad un tempo materia e forma nuova, è troppo per quelle tenere menti. Se tali forme venissero applicate a cose agrarie gli alunni avrebbero una cosa sola da imparare, e l'imparerebbero tanto più facilmente, perchè le forme regolari essendo belle, e vestendo sostanze che già si conoscono, diventano più attraenti e piacevoli.

Il difetto di insegnamento agrario speciale nel programma dell'istruzione primaria, è un'altra causa della lamentata inefficacia. Il programma attuale poggia sul principio di studii uniformi, i quali non armonizzano che accidentalmente colle varie condizioni sociali. Quest'uniformità semplificò e rese agevole l'assunto del legislatore, ma allontana dall'istruzione i campaguoli e fa deviare dal suo scopo il pensiero creatore dell'istruzione pubblica a favore delle masse. L'ignoranza degli elementi d'agricoltura impedisce l'applicazione dei miglioramenti agrari, e paralizza allo stesso tempo gli sforzi di diffondere la istruzione primaria nelle campagne.

E dunque necessario di colmare questa lacuna, e di fare pei figli ciò che si omise di fare pei padri. Colmata questa lacuna, l'istruzione dei figli del campo è la prosperità agraria saranno assicurate.

Come potrebbe meglio organizzarsi l'insegnamento nelle scuole rurali?

Non potendosi pretendere che i maestri rurali attualmente in esercizio diventino d'un tratto agronomi, credo che basterebbero un appello al loro zelo e conferenze agrarie magistrali regolari come queste, che furono felicemente ideate e bellamente realizzate dall'ottimo nostro provveditore commendatore Garelli.

Per i nuovi aspiranti a patente di maestro, l'insegnamento agrario dovrebbe formar un ramo speciale del programma delle scuole normali.

Assicurato l'effettivo nei maestri, devesi pensare all'insegnamento che essi devono impartire. Tutti i testi delle scuole elementari rurali dovrebbero contenere principalmente materia agraria, od essere a base agraria. Nel programma dell'insegnamento elementare dovrebbe figurare il ramo speciale d'agricoltura, il cui trattatello fosse semplice e chiaro. Alla scuola rurale dovrebbe essere annesso un campicello sperimentale, dove gli alunni si eserciterebbero ad applicare le buone regole sotto la direzione del maestro, e dove questi additerebbe scritta dalla natura stessa col fatto la teoria della vegetazione e della produzione rurale. Questo campicello dovrebbe essere oggetto di regole tanto esatte e di ispezioni tanto rigorose quanto qualunque altra parte della scuola. Non mi trattengo ora a descrivere questi campi dovendo ritornare su questo argomento; mi limito ad insistere sulla loro necessità.

Per rigenerare la nostra agricoltura e la classe agricola richiedesi istruzione a base agraria, la quale arrecherà

efficacia all'insegnamento elementare comune. Bisogna dunque che l'oracolo della superiore autorità parli, ed al suo cenno i nuovi Deucalioni saran lesti all'opra nelle scuole rurali.

CONFERENZA II.

Definizione del concime — necessità del medesimo.

Signori,

Due filosofi disputarono tutto intiero un giorno, ed a sera non erano ancora giunti ad intendersi, perchè non avevano in precedenza precisato il senso dei termini, dei quali servivansi. Se parlando dei concimi non usiamo questa precauzione, correremo pericolo di giungere al fine di queste conferenze senza esserci rettamente intesi.

Dobbiamo dunque anzitutto precisare che cosa debba intendersi per concime. Questo ci induce a passar in rassegna le definizioni date da varii autori per prepararci la via ad una definizione rigorosa del concime, la quale serva a far meglio intendere quanto saremo per trattare.

Tanto per esaminare le definizioni altrui, quanto per darne una rigorosa, bisogna aver qualche concetto della cosa da definirsi. Si può acquistare un tale concetto per mezzo o di una descrizione o di un fatto che ne imprima l'immagine nella mente. La descrizione non ci serve, perchè il valore dei concimi non dipende dal loro carat-

tere esterno. Il fatto che può giovarci dovendo essere spiegato in seguito, sarà per ora stabilito come ipotesi.

Supponiamo dunque che la scienza abbia coll'analisi scoperto la vera composizione delle piante, e riuscendo a farne la sintesi abbia potuto distinguere fra i componenti delle medesime quelli, che sono sempre ed ovunque somministrati dalla natura, da quelli che, non venendo somministrati da natura, debbono darsi coll'arte al suolo per ottenere la formazione delle piante; la somministranza di questi ultimi ci presenta l'idea di concime.

Per confrontare con questo concetto le definizioni del concime, che trovansi nei libri d'agricoltura, e pronunciarne un giudizio con brevità e chiarezza, le dividerò in due classi, suddividendo ciascuna in varii gruppi. La prima classe comprenderà quelle passabili con qualche correzione; l'altra, quelle decisamente erranee.

1° Gruppo. Per molti il concime è il letame; tali sono Malaguti, Masure, Gasparin, Selmi, ecc. « La concimazione delle terre si basa sopra il letame di stalla, dice Orlandini, il letame è il concime ordinario. È il concime normale o tipico, soggiunge il Delpozzo. Il letame, ripiglia il Macri, sarà sempre l'estremo postulato dell'economia agricola, il re degli ammendamenti fisici e chimici, la pietra filosofale dell'agricoltura. »

Siccome il letame è formato d'avanzi vegetali ed animali in decomposizione, che gli animali sono vegetali condensati, e che i vegetali contengono non solamente ciò che deve somministrarsi al suolo, ma anche ciò che è somministrato da natura alla pianta; così, chiamar concime per antonomasia il letame è un peccar per eccesso, perchè l'idea di letame abbraccia più di quanto contenga quella di concime.

2° Altri chiamano concime « gli avanzi d'animali e di

vegetali, la cui decomposizione somministra dei prodotti liquidi o gassosi adatti alla nutrizione delle piante. » Così la *Maison Rustique*, che nel corso del trattato chiama puramente stimolanti quei sali che entrerebbero appunto nella classe dei concimi. Vi è anche sbaglio per difetto perchè restringe la composizione del concime alla sfera delle materie organiche. Incappò nello stesso modo il Niel, che chiama concime « le sostauze inorganiche assimilabili perchè spogliate delle loro proprietà organiche. » Possono trovarsi anche fuori della sfera organica ed allo stato di miniera quegli elementi delle piante che, non essendo somministrati da natura, devono somministrarsi coll'arte.

3° È pur difettosa una definizione che comprenda tutti gli elementi delle piante, perchè quelli fra essi che sono somministrati dalla natura restano esclusi dall'idea di concime. Così sbagliò Stoekhardt dicendo concime: « la materia che si somministra alle piante, e che contiene tutti i materiali necessari al loro sviluppo; » ed il Del-izzo, che disse essere il miglior concime « quello che riunisce tutti i principii necessari alla nutrizione delle piante; » e la sbagliò parimenti il Sacchi chiamando concime « qualunque sostanza che applicata alla terra, serve a nutrir le piante che vi si coltivano. »

4° Non meno difettosa è la definizione dei mineralisti che chiamano concime tutti i minerali che trovansi nelle ceneri delle piante, perchè l'idea di concime abbracciando quegli elementi delle piante che non sono somministrati da natura, può comprendere degli elementi combustibili, non meno che degli incombustibili, e non comprendere tutti questi ultimi.

5° Non è migliore quella degli azotisti, secondo i quali l'azoto solo costituisce il concime, perchè può supporre

che la natura non somministri tutti gli elementi minerali delle piante.

6° È pur difettosa la definizione che confonde i concimi cogli ammendamenti, come il Pollini che dice concime « tutte quelle sostanze che rendono fertile il suolo emendandone i difetti; » ed il Macri che lo dice ammendamento chimico; ed il Sacchi che lo chiama ammendamento con addizione di materia nutritiva, essendo che l'idea di concime è ben diversa da quella di ammendamento.

7° Sarebbero buone se fossero più chiare tanto quella del Ricci che chiama « concime od ingrasso del terreno tutto ciò che lo rende fertile e lo corregge *dei principii che gli mancano*, e lo mantiene nella disposizione a produrre le piante e a non divenir sterile; » quanto quella del Borio, che definisce il concime: la materia, che il coltivatore somministra convenevolmente alla macchina pianta, per riaverla da questa trasformata in sostanze di determinato valore. »

L'altra classe di definizioni veramente erronee comprende tre gruppi.

1° Il dottor Sacc chiama concime: « gli avanzi organici che s'introducono nel suolo per procurargli l'umo o terriccio. » È omai accertato che l'umo non è affatto necessario alla vegetazione, potendosi aver buoni raccolti senza di esso. Inoltre il terriccio essendo unicamente composto di carbonio e degli elementi dell'acqua, che la natura somministra ovunque in abbondanza, è estraneo al concetto di concime.

2° Erronea pure è la definizione del Celi che dice concime: « le sostanze minerali, vegetali, animali e miste, che affidate al terreno servono a nutrir *direttamente* le piante. » Nessuna di tali sostanze comunemente adoperate

nutre *direttamente* le piante. Quanto ai minerali l'espressione è almeno ambigua. Le altre sostanze non possono nutrire le piante senza prima cessare di essere ciò che sono.

3° Più erronea di tutte è la definizione dell'Ottavi nelle *Lezioni ai contadini*, ove leggesi che tutte le sostanze di questo mondo sono concime; il migliore essere quello che contiene maggior varietà di sostanze, ed il letame non essere il migliore perchè non contiene sempre tutto ciò che può mancare al suolo. Tre spropositi madornali; ed egli osa dire che l'Italia, mettendoli in pratica, in meno d'un lustro nulla avrà ad invidiare ai paesi meglio coltivati del mondo!

Non tutte le sostanze di questo mondo possono essere concime, perchè non tutte entrano nella composizione delle piante. Essendovi anzi sostanze nocive alla vegetazione, ne verrebbe essere concime ciò che è l'opposto di concime. Lo spacciar per miglior concime quello che contiene un po' di tutto, è un mettere al fuoco la caldaia di Macbeth, e cavarne a cucchiariate un'olla podrida da distribuirsi ai gonzì. Il concime non può neppur comprendere tutti gli elementi delle piante che sono pochissimi, ma quelli soli di essi, che non vengono somministrati da natura. Il dir che il letame non è il miglior concime perchè *non contiene sempre tutto ciò che può mancare alla terra*, è un cancellar d'un tratto le tante analisi del letame finora operate.

Tra il Macri e l'Ottavi che esagerano in senso opposto sul letame, è preferibile il primo, perchè ieri ancora il letame era il miglior concime, in senso assoluto; e se oggi lo è solamente in senso relativo, ciò non avviene nel senso dell'Ottavi, ma nel senso che la scienza additò la parte attiva del letame, la quale può ottenersi da altre

fonti estranee al letame. La scienza riconosce nel letame tutte le buone proprietà che gli attribui tutta l'antichità e che gli ascrive il buon senso delle popolazioni, e nulla additò di fertilizzante, che non contengasi nel letame stesso.

Devo ancora circoscrivere il nostro soggetto per evitare un'altra confusione d'idee, e per eliminare dal concetto di concime quello d'ammendamento.

È ammendamento quello che migliora solo lo stato fisico del suolo; esso si riferisce a ciò che i tedeschi chiamano *potenza* del suolo, ed altri lo dicono elemento meccanico della fertilità. Il concime invece si riferisce alla *ricchezza* del suolo, detta da altri elemento chimico della fertilità. Questa è la risultante d'entrambi, potenza e ricchezza, elemento meccanico ed elemento chimico, ma le due cose non devono esprimersi con parole, che ingenerino confusione d'idee. L'ammendamento è come una locomotiva od una macchina; il concime è come il combustibile, od il reagente che determina la formazione d'un prodotto.

Avevamo bisogno di trovarci a conversare sopra un suolo aprico, sgombro da nubi, da nebbie e da sterpi; dovetti perciò nettarlo per erigervi la nostra definizione, che è questa :

Il concime è ciò che deve darsi al suolo per renderlo o mantenerlo fertile, e che può mancargli nella sua capacità di nutrire le piante.

Per una parte questa definizione connette il concime colla classe delle altre sostanze che somministrate al suolo, ne aiutano la fertilità, e per altra parte lo disgiunge da tutte le altre che non entrano nell'idea di concime. Ha dunque le due qualità richieste ad una buona definizione. Svolgendola, vedremo che regge alle esigenze rigorose della scienza.

Omisi di mettere in esso la parola ingrasso sia perchè è un gallicismo, sia perchè potrebbe indurre nell'errore di credere che le materie grasse possano servire di concime, o che i loro elementi entrino nel concetto del medesimo.

Svolgiamo la nostra definizione.

Il concime è ciò che deve darsi al suolo per renderlo o mantenerlo fertile. Ciò che deve a tale effetto darsi al suolo può, come qualunque altra sostanza, essere in uno stato di composizione con altre sostanze nelle quali trovasi impegnato, come l'alcool, che trovasi diffuso nella massa delle patate e delle vinaccie, ed il metallo che trovasi nella pietra minerale che lo contiene; oppure può essere in uno stato isolato, elementare di sola combinazione binaria di principio, come l'alcool, la morfina, il metallo estratto dalla massa che lo contiene. Nel primo caso, abbiamo tutte quelle materie che per esperienza arricchiscono e fertilizzano il suolo, in capo alle quali primeggia con ragione il letame, ed anche tutte quelle altre sostanze chiamate ora concime, ora ammendamenti, ed ora con entrambi i nomi, come calce, gesso, marna, e simili. Nell'altro caso abbiamo il concime puro, contenente nè più nè meno di quanto deve darsi al suolo per renderlo o mantenerlo fertile; quello, che essendo libero da ogni impegno con altre sostanze inutili o superflue è prontamente assorbito ed assimilato dalle piante. Nel primo caso abbiamo dunque il concime empirico, tradizionale, a composizione invariabile; nel secondo, abbiamo il concime scientifico, puro, a composizione variabile secondo le esigenze del suolo e delle varie piante coltivate, il concime per eccellenza.

Dicendo essere il concime ciò che *deve* darsi al suolo per renderlo o mantenerlo fertile, indichiamo la *necessità*

del concime. Senza concime non vi può esser agricoltura nè buona nè profittevole ; senza la somministranza di concime, una terra fertile coltivata avviarsi verso la sterilità, o verso quella produzione che chiamano normale perchè effetto puramente del clima e di suolo meccanicamente adatto alla vegetazione.

La celebre terra nera detta Tchornoizem delle regioni granifere della Russia, che da tanti anni produceva alti raccolti senza concimazione, scemò omai la sua produzione così sensibilmente, che comincia a concimarsi.

La storia del contadino, che lasciò per testamento un tesoro nascosto nel suo campo per indurre i suoi figli ad aumentarne la potenza di produzione con lavori profondi e con grande rimescolamento dello strato coltivabile, fu male interpretata quando si volle addurre in prova che per rendere o mantener fertile il suolo bastino i buoni lavori. Per una parte non è credibile che coltivatori così assennati facessero buoni lavori senza concimare ; per altra parte i buoni lavori senza concimazione accelerano l'esaurimento del suolo, come una botte a cui attingesi di più se nulla le si aggiunge in compenso dell'attinto.

I così detti miracoli della terra vergine, non sono che un palliativo. La terra vergine non trovasi ovunque ; dove trovasi non è sempre di buona qualità ; e dove è di buona qualità, era cosa notoria ai nostri contadini più arretrati. Il consiglio dato dall'Ottavi nelle lezioni ai contadini, di vendere i concimi per procurarsi danaro da pagare il lavoro d'estrazione della terra vergine, urta contro il buon senso delle popolazioni agricole. Che la terra vergine, o strato di terra posto tra lo strato arabile superficiale ed il sottosuolo o roccia geologica possa, dove trovasi, essere utilizzato siccome contenente elementi atti alla formazione delle piante venuti meno nello strato superiore, è

cosa vecchia nella nostra agricoltura, ed è spiegata dalla scienza; ma tale pratica non può essere eretta in principio di buona agricoltura generale o d'economia rurale.

Anche il proverbio che la vanga ha la punta d'oro, la marra la punta d'argento, e l'aratro la punta di ferro, fu male interpretato quando si volle opporlo alle concimazioni. È un fatto che la produzione rurale manifesta un aumento pel perfezionamento dei lavori, e che la vanga è il migliore strumento a tale scopo, benchè non il più economico e non praticabile in grandi estensioni; ma la gerarchia dei tre metalli limitasi a tale significato, e non estendesi a dispensa da concimazione.

In America l'agricoltura smungente fu spinta agli estremi anche coi migliori lavori. Dalle sponde atlantiche l'americano avvanzasi atterrando foreste, bruciandole, mescolandone le ceneri col ricco suolo, coltivando ad alta pressione di lavoro finchè i raccolti gli rendono un profitto netto senza concimare, poi abbandona il suolo sfruttato, atterra altre foreste, e ripete tale operazione sfruttante avanzandosi verso il Pacifico, lasciandosi dietro il deserto. Dalle sponde della Virginia e della Carolina giunse già alle montagne Rocciose ed ai declivi orientali delle Ande. Al meriggio del Lago di San Lorenzo, le vaste pianure vicino a Monreale così produttive un giorno di frumento, per difetto di concimazione trovansi ora ridotte a segala e patate. Nel New England, la produzione decrebbe con tale smungimento fino alla metà di produzione in dieci anni. Il suolo italico subì un tale sfruttamento in modo più lento, e più pericoloso perchè insensibile. Ricompare ora nella Virginia e nella Carolina il coltivatore provvisto di concimi, e con esso ricompare la fertilità in quelle sfruttate regioni. Di questo pure abbisogna la nostra agricoltura.

La necessità delle concimazioni non deve essere intesa

in modo vago, ma comprende quella di concimare abbastanza. Bisogna però distinguere tra concimazione frazionale ma sufficiente e suggerita da savj principii d'economia rurale, tanto più quando trattasi di concimi energici, e concimazione insufficiente. Lo sparpagliar come si suole di troppo le forze dei concimi distrugge quasi il loro effetto, il quale viene invece accresciuto da una distribuzione razionale.

La necessità del concime comprende la quantità sufficiente e la quantità conveniente. La prima è analoga alla razione di mantenimento effettivo negli animali; l'altra corrisponde alla razione di massima produzione. Il concime è come la materia prima nella produzione rurale: il profitto netto cresce in ragione della produzione lorda.

La concimazione sufficiente somministra al suolo quegli agenti della fertilità che possono venirgli meno in quantità maggiore di quella esportata nei raccolti affine di compensare anche le perdite di tali agenti per dilavamento di piogge, per infiltrazione negli strati inferiori e per volatilizzazione, ma in quantità non eccedente quella che assicura un profitto netto remunerante dalle coltivazioni. La concimazione conveniente invece satura il suolo di concime per fargli produrre secondo tutta la sua potenza.

La nostra agricoltura in generale è per difetto della necessaria concimazione ridotta alla produzione normale. Se uno ne eleva un punto a produzione effettiva, vi è tosto chi pensa a smungerlo. Quest'avidità di sfruttare è un incubo che pesa sul petto della nostra agricoltura, è un furto fatto ai posterì sottraendo l'alimentazione sorgente della vita, è un vizio che deve esser corretto col'istruzione per mezzo dei maestri rurali.

CONFERENZA III.

Natura del concime

è determinata dalla composizione delle piante e dalle leggi della loro formazione
cause influenti in tale formazione
primato del concime.

Signori,

Circa ducento mila specie diverse di piante vestono, abbellano, arricchiscono il nostro globo. Noi dobbiamo alzar un lembo di così ricco ammantamento per indagare qual parte possano avere i concimi nella produzione di tante dovizie e per trarne norme riguardo alle piante coltivate in grande pei bisogni della società.

Dicendo esser concime ciò che deve darsi al suolo per renderlo o mantenerlo fertile, abbiamo stabilito la necessità delle concimazioni. Continuando lo svolgimento della nostra definizione dobbiamo indagare quale debba essere la natura del concime affinchè arrechi e mantenga nel suolo la capacità di nutrire e produrre le piante.

Noi entriamo in un campo scientifico interessante anche per la sua novità; in una materia che non trovasi trattata con chiarezza e brevità nei libri d'agricoltura che girano l'Italia. Per una parte è naturale che scrittori anteriori alle ultime conquiste della scienza agraria non parlassero di ciò che non conoscevano. Galileo non parlò del peso dell'aria prima che Torricelli inventasse il barometro. Ma Galileo adottò la scoperta appena che la conobbe, perchè egli amava la verità e la scienza quale verità e scienza e non per boria personale quasi che in lui dovesse terminare ogni progresso scientifico.

Per arrecare e mantenere nel suolo la capacità di nutrire e produrre le piante, il concime deve contenere elementi delle piante stesse; deve avere una composizione corrispondente alla condizione del suolo ed alla formazione delle piante; non può essere di una composizione casuale od arbitraria, ma d'una composizione circoscritta e d'una forma determinata, se pur è circoscritta la composizione delle piante che deve concorrere a formare, e se queste formansi con leggi fisse e definite.

Per stabilire la natura del concime, dobbiamo dunque studiare la composizione delle piante e le leggi della loro formazione. È l'analisi della pianta che dobbiamo fare; non un'analisi meccanica, o botanica, ma chimica; dobbiamo prendere la pianta nelle varie fasi della vegetazione, portarla nel laboratorio, e col mezzo del microscopio, di saggi e di reattivi indagare di quanti e quali elementi sia composta e come concorrano a formarla.

Valendoci dei lavori indefessi di valenti chimici possiamo colle sole parole ed in breve ora ripetere un'operazione d'analisi, che costò ad essi una lunga serie di ripetuti saggi, molte veglie e grande consumo di materie preziose. Qual'è dunque la composizione delle piante? La chimica ci risponde che essa è identica in tutte indistintamente le piante; che tutta la loro varietà non è che superficiale, e tutti i loro contrasti non sono che botanici, ma che l'intima composizione è identica in tutte. Ne seguirebbe già che la composizione del concime non possa essere casuale od arbitraria.

Non contentiamoci dell'asserzione della chimica, spingiamo lo sguardo nel suo laboratorio, ed osserviamo gli effetti delle sue operazioni.

Le sostanze che la chimica incontra nella pianta sul punto di convertirsi in tessuti ed organi, sostanze che po-

trebbero chiamarsi elementi prossimi delle piante, sostanze organiche perchè sono un prodotto dell'attività vegetale, ma sostanze non ancora organizzate, e che pel loro carattere instabile o di continue trasformazioni vennero chiamati *prodotti transitorii dell'attività vegetale*, dividonsi in due classi, l'una detta degli *idrati di carbonio* o di idrocarbonati, e l'altra detta degli *albuminoidi*. Quest'ultima classe comprende i tre gruppi della *fibrina*, *caseina* ed *albumina*. L'altra degli idrati di carbonio comprende una serie più numerosa di prodotti comincianti colla *cellulosa*, che è la prima ad apparire nella formazione delle sostanze vegetali e ne forma quasi la totalità, e che trasformandosi successivamente in amido, gomma, mucilaggine, zucchero, finisce con sparire convertendosi in tessuti od organi. Tutte queste sostanze d'entrambe le classi subiscono tale trasformazione successiva e finale; ed esse tutte trovansi in tutte indistintamente le piante.

Si trovano poi nelle piante delle altre sostanze speciali ad ogni specie di pianta, e che una volta formate non mutano più. Tali sono i profumi, i condimenti, i veleni, i colori, certi acidi, basi, sali ecc.

Trovansi inoltre nelle piante dei minerali che entrando in esse in soluzione, salendo colla linfa e circolando col cambio, si depositano e si fissano in varii organi con una regolarità che ha analogia coll'asestamento delle molecole nella formazione dei cristalli.

Questi elementi prossimi delle piante, transitorii, permanenti e minerali, risolvonsi alfine in elementi remoti o sostanze elementari. Gl'idrati di carbonio risolvonsi in carbonio ossigeno ed idrogeno; negli albuminoidi trovasi inoltre dell'azoto, del fosforo e dello zolfo; i permanenti risolvonsi negli stessi elementi degli idrocarbonati. I minerali risolvonsi alfine in potassa, calce, silice, cloro, soda, ferro, magnesia e manganese.

Qualunque sia la pianta, piccola o grande, trovasi così composta e risolvesi finalmente in quattordici elementi sempre simultaneamente identici in tutte, quattro dei quali, *carbonio, ossigeno, idrogeno ed azoto* sono chiamati organici e combustibili, e gli altri dieci, *fosforo, zolfo, potassa, calce, silice, cloro, soda, ferro, magnesia e manganese* sono detti minerali ed incombustibili.

Da che cosa proviene dunque tanta varietà di piante se tutte hanno una composizione identica? Dal vario modo di grupparsi tra loro i quattordici elementi. Per poco che uno sia iniziato nella chimica comprende come un corpo muti intieramente di proprietà col solo mutarsi dell'assetamento delle sue molecole. La composizione della gutta-perca, del petrolio e del gas-luce è identica, ma ben diverse sono le loro proprietà ed aspetti rispettivi.

Se dunque la composizione delle piante è circoscritta, circoscritta deve pure essere la composizione del concime. Conseguentemente non ha fondamento la vantata teoria o dottrina, che non è nè teoria nè dottrina, della massima complessità di suolo e di concime, la pretesa che tutte le sostanze di questo mondo siano concime e che il migliore sia quello che contiene maggior varietà di sostanze come osò pubblicare il professore Ottavi.

Noi vedremo che il concime non deve comprendere neppure tutti quattordici gli elementi.

Prima che si conoscesse la composizione delle piante era tollerabile che si cercasse di agevolarne la formazione collo spediente di mettere a loro disposizione quante più sostanze potevasi, dalle quali le piante prendessero ciò che loro conveniva, come fannosi complicate ricette quando non conosconsi ancora gli specifici di certi morbi; ma dopo fattasi la luce, il voler ancora far trangugiare una *olla podrida* officinale, è una crudeltà, un contro senso,

un impedire il progresso della scienza e delle sue applicazioni, un ribadire errori empirici e pregiudizi tradizionali, un ingombrar di materie superflue l'ambiente della formazione d'un corpo, un ritardarne con ostacoli la produzione, un metterne a distanza le molecole che devono agire per contatto. Vi sono inoltre sostanze non solamente inerti riguardo alla vegetazione, ma ve ne sono anche delle nocive. Delle sostanze del mondo, 99/100 sono estranee al concetto di concime.

La natura del concime esige dunque una composizione circoscritta. Esige parimenti una forma determinata corrispondente alle leggi fisse della formazione delle piante.

Tutti i corpi esistenti in natura constano di molecole che esercitano tra loro degli effetti attrattivi, ai quali i corpi devono la loro formazione. Quando questa forza esercitasi tra elementi di natura diversa, è dai chimici chiamata *affinità*. Essa è dunque la causa della combinazione degli elementi nella formazione dei corpi.

Trattandosi della formazione dei vegetali l'affinità non agisce da sola. Mettendo insieme tutti quattordici gli elementi delle piante sotto l'azione della sola affinità, non formasi alcuna pianta, anzi una pianta esposta alla sola azione dell'affinità si decompone. Nella formazione della pianta richiedesi dunque coll'affinità l'azione d'un'altra forza, che è la vita.

L'affinità è suscettibile d'agire in una direzione più o meno diversa da quella della propria indole per intervento d'un'altra forza. L'affinità tra il cloro e l'idrogeno non esercitasi se non interviene un raggio di luce. L'alta pressione e l'alta temperatura producono sull'affinità degli effetti analoghi.

Nella vegetazione è l'affinità che agisce, non secondo la propria inclinazione, ma secondo la propria capacità;

non liberamente ed isolata, ma sotto l'impero e la direzione della vita, come un destriero che o ubbidisce volentieri al suo cavaliere, o vi è costretto da freno, sprone e forza. Cessata la vita, l'affinità ritrovandosi libera, disfa tutto il lavoro fatto sotto il dominio di quella.

La vita nel suo stato più semplice come nei vegetali è una forza generale nel creato. Essa risiede in stato latente nel seme, destasi quando il seme trovasi in condizioni favorevoli, determina lo sviluppo dell'individuo che essa tutto pervade per dirigerlo alla conservazione della specie, e, finita questa sua missione, raccogliesi di nuovo nei semi per ridestarsi di nuovo in condizioni favorevoli. Conosciute queste condizioni favorevoli, la vita vegetale entra nella categoria delle forze fisiche, le cui leggi essendo conosciute, i suoi fenomeni diventano calcolabili e riproducibili a piacimento.

La vita vegetale agisce con leggi costanti, determinate e conosciute.

La *proporzione* assoluta e relativa degli elementi delle piante nella loro formazione è costante. Il carbonio entra per circa la metà del peso di tutto il vegetale. L'ossigeno per circa 40/00; l'idrogeno per circa 5/00; l'azoto per circa 1/00, la silice in media 2/00. L'acido fosforico e la potassa per circa mezza unità ciascuno. La calce e lo zolfo per meno di un terzo d'unità ciascuno. Gli altri cinque minerali, benchè indispensabili, entrano per frazioni millesime.

Il *riparto* degli elementi è pur costante. L'azoto abbonda di preferenza nei semi; gli altri tre elementi organici sono egualmente diffusi in tutta la pianta. I minerali abbondano in ragione dell'evaporazione degli organi. Quanto ai minerali in particolare, il fosforo cresce colla vicinanza del seme, nel quale raccogliesi in quantità massima; la potassa segue crescente la stessa direzione

per parar la via al primo. La calce, la silice, il ferro, ecc., tengono il corso opposto crescendo verso le radici.

La cognizione della composizione e delle leggi di formazione dei corpi, rende possibile la loro riproduzione artificiale. Questo è il fondamento della produzione industriale. Si riuscì ormai a produrre coll'arte qualcuno dei prodotti dell'attività vegetale. La produzione di tutta la pianta può dunque essere determinata coll'arte come si determina la formazione industriale, poniamo il sapone o l'alume.

Ma qual è mai l'industria, la cui materia prima impiegata nella formazione dei suoi prodotti non abbia, non solamente una composizione circoscritta, ma anche una forma determinata? Dunque il vero concime deve pure avere una forma determinata, e questa non può essere nè casuale nè arbitraria.

Con tale condizione di composizione e di forma si riesce a produrre la pianta col concime, come si produce nell'industria un composto minerale. Vi sono invero nella formazione degli esseri di questi due regni delle differenze che paiono condurre a conclusioni opposte; perocchè nella composizione dei minerali concorrono tutti i settanta circa elementi che si conoscono, ma nella composizione di ciascuna specie minerale non intervengono mai più di cinque o sei minerali per volta, e la composizione muta in ciascuna specie minerale; al contrario nella pianta concorrono sempre simultaneamente gli stessi quattordici elementi qualunque sia la specie vegetale. I minerali crescono per sovrapposizione esterna, ed i vegetali per espansione dall'interno. Nei minerali agisce l'affinità sola, e nel vegetale essa agisce in servizio ed ai cernj della vita. Tuttavia nella formazione di queste due classi di esseri così diversi riscontransi dei caratteri comuni, che li avvi-

cinano al punto di confonderli; caratteri che sono appunto la base della produzione industriale. Entrambi, vegetale e minerale, formansi per azione d'un centro attrattivo riguardo alle sostanze presenti nell'ambiente in cui si formano; entrambi sono un prodotto dell'affinità che agisce su elementi invariabili e comuni; entrambi si formano secondo un piano invariabile.

Per produrre il vegetale dunque richiedesi che il vero concime quale materia prima sia per sua natura d'una composizione circoscritta e d'una forma determinata.

Tutte le sostanze adoperate empiricamente in passato quale concime, incluso il letame stesso, non possono far la funzione di vero concime se prima non decompongonsi nei loro elementi i quali, ricombinandosi altrimenti, presentinsi alla pianta nella composizione circoscritta e nella forma assimilabile di vero concime; conseguentemente non è la massa che formi il concime, ma bensì la sua composizione e la forma dei suoi componenti.

La vegetazione considerata dal punto di vista della produzione rurale è soggetta all'influenza di quattro cause, cioè fisica, chimica, fisiologica e meccanica. Nella gerarchia di queste cause influenti la causa fisica del clima occupa in generale il primo rango. Contro la legge del clima non si può lottare, e l'unico mezzo di vincerla è quello di secondarla. Sarebbe male avvisato chi volesse coltivare il cotone appiè delle Alpi; e credo che cadrebbe nello stesso errore chi volesse coltivare la canna da zucchero nell'Italia meridionale. Credo anzi che sarebbe miglior consiglio l'appigliarsi alle coltivazioni regionali, a quelle che cioè riescono meglio secondo il clima locale rispettivo.

La causa chimica consiste nella natura dei concimi. Un concime che abbia la dovuta composizione e la forma prontamente assimilabile, concorre prontamente tutto alla

formazione della pianta, agisce più energicamente ed aumenta la produzione.

Mirandosi all'aumento dei raccolti entra in campo la causa fisiologica, riposta nella varietà delle specie coltivate. Vi sono varietà d'ogni specie, che sono più produttrici di altre.

Finalmente lo stato di divisione del suolo è una causa meccanica che esercita una influenza incontestabile sulla quantità di raccolto; i lavori del suolo ben eseguiti sono di un'utilità innegabile.

Ma il clima che è influenza primaria se trattasi della vegetazione in generale o della scelta di specie da coltivarci in una data zona, perde la sua alta importanza e diventa secondaria quando trattasi d'una regione limitata a pochi gradi di latitudine. Allora il clima scende al livello della causa fisiologica e meccanica, ed il primato delle cause influenti resta al concime. Allora l'influenza del concime è tale che con esso si può regolare il movimento della vegetazione come si regola a piacimento il movimento di una macchina; e poichè questa causa rimase negletta e per tale negligenza la nostra agricoltura scade, da essa deve cominciare la riforma per rialzarla.

CONFERENZA IV.

Agenti della fertilità — sono quattro
sono i soli elementi delle piante che sogliono venir meno nel suolo
essi soli formano il vero concime.

Signori,

È opinione di profondi pensatori che le scienze intellettuali e morali, ora neglette o prostrate, piglieranno un nuovo slancio quando gli ulteriori progressi delle scienze sperimentali porgeranno loro un nuovo punto di partenza. Pare che questo sia per avverarsi in un nuovo sistema di filosofia apparso ora in America, il quale però ha le sue radici nell'antica sapienza italica, poichè combinerebbe colla monade di Pitagora. Ne verrebbe che la vita è certamente una forza generale della natura inerente ad atomi come l'attrazione, ma d'ordine superiore. Comunque, la vita latente nei semi è a nostra disposizione come molte altre forze, esarà nostra colpa se la sua manifestazione non riproducesi e non si moltiplica sulla terra nella sua massima intensità. Essa è lo scopo della materia, e comincia nel vegetale per estendersi all'animale. Il movente principale di tale manifestazione risiede nel concime.

Per completare lo sviluppo della nostra definizione del vero concime, dobbiamo indagare quali siano gli elementi delle piante che sogliono venir meno nel suolo, ed ai quali riducesi finalmente la vera natura di concime, e quale sia la forma per la quale essi sono i veri agenti della fertilità. A tal fine dobbiamo ripetere in meno d'un'ora alcune serie di sperimenti, che furono in tutti

i modi possibili ripetuti e studiati da un valente e dotto professore, la cui costanza ed il cui ingegno vennero finalmente coronati da incontestabile riuscita. Potendoci valere della sua esperienza, possiamo appigliarci a quelli fra tali sperimenti, che sono i più rilevanti e decisivi. Per ripeterli praticamente richiedonsi alcuni mesi perchè trattasi di interrogare la vegetazione stessa sulla natura del vero concime. Dovendo trattenerci solo per breve ora, dobbiamo limitarci ad un cenno verbale di tali sperimenti, il quale, come suolsi nelle scienze positive, ha lo stesso valore dello sperimento stesso, e non essendo per noi il caso di improvvisare una vegetazione come fanno i giocolieri sulla scena.

Rammentiamoci che gli elementi delle piante sono quattordici, quattro dei quali diconsi organici, cioè carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto, e dieci sono minerali, cioè fosforo, zolfo, potassa, calce, silice, cloro, soda, ferro, magnesia e manganese.

Per apprezzare al suo vero valore l'importanza dei fatti sperimenti, dobbiamo notare che tali elementi vennero provati in tutte le loro possibili combinazioni e forme, allo stato elementare, di composti binarii, ternarii, quaternarii, di ossidi, di acidi, di sali, di materie organiche in varii stati e via dicendo, essendo che un corpo, che mostrasi inerte sulla vegetazione, in una data forma, può essere efficace sotto altra forma od associato da altro corpo. Notisi che le varie serie di tanti sperimenti dovettero essere ripetute molte volte per accertare se un dato effetto proveniva da una data causa; e che in ogni sperimento dovette sempre usarsi ogni cura per allontanare ogni influenza estranea od ignota, ed ogni turbamento.

Quando nel 1855 il Ville presentava all'Accademia delle scienze un piego sigillato contenente i risultati ottenuti

dai suoi esperimenti di molti anni, l'Accademia mandò sul luogo una Commissione di cinque membri ad esaminare se gli esperimenti erano stati eseguiti secondo le rigorose esigenze della scienza. La Commissione fece uno splendido rapporto, e l'Accademia credette essere nell'interesse della scienza d'assegnare al dotto sperimentatore un premio d'incoraggiamento di L. 5000.

I risultati degli esperimenti dei quali è caso sono di quelli del metodo d'induzione, col quale si fecero tante e sì grandi scoperte nelle scienze sperimentali. Non sarà inutile un cenno su questo metodo. Vedesi un fenomeno che si ripete. Se ne vuole scoprire la causa per poterlo all'uopo riprodurre o predire. Si fa un'ipotesi e si passa alla ricerca di dati giustificanti tale ipotesi. Se non si trovano, se ne fa un'altra e ripetonsi le stesse ricerche. Si rifà tante volte tale lavoro finchè giungasi a scoprire la vera causa immediata d'una data classe di fenomeni, e di essa tiensi conto. Si ripete tutto il lavoro per controprova, e se non si viene alle stesse risultanze, si rifà di nuovo tutto il lavoro. Trovata una causa vera elevasi al grado di principio, che viene come tale competentemente riconosciuto. Ripetesi eguale lavoro su altri fenomeni analoghi, o simili, o relativi, si passa di nuovo per tutte le stesse fasi, sigruppano i fatti, si fanno ipotesi, si raccolgono dati, si verificano e giungesi a stabilire o constatare altri principii. Gruppendo insieme i varii principii constatati, ottiensi un principio superiore, che è una legge di natura; si formola questa legge, si connettono insieme varie di queste leggi, e formasi una teoria o ramo scientifico.

Quando con tanto lavoro, costanza e pazienza giungesi per induzione a stabilire un ramo scientifico, il farne uno sperimento di verificaazione diviene un trastullo.

Valga l'esempio del telegrafo. Tale è ora il caso della scienza della produzione rurale. Con una piccola serie di sperimenti facilissimi si ha una dimostrazione rigorosa e decisiva.

I pochi sperimenti decisivi ai quali accenno, devono essere fatti con grande cura, devesi allontanare tutto ciò che potrebbe turbare o mascherare l'effetto, tutto deve essere calcolato, pesato e notato in apposito registro.

- Per eseguire tali sperimenti devesi anzitutto procurare un suolo meccanicamente adatto alla vegetazione, cioè polverulento e permeabile, ma scevro d'ogni elemento atto a nutrire le piante, e che allo stesso tempo abbia analogia col suolo coltivato. Prendasi della sabbia fina silicea, facciasi bollire in acido muriatico e poi si calcini in un forno ad alta temperatura, e si avrà sabbia pura ed insolubile. Mettasi questa sabbia in vasi inverniciati affinché neppure per le porosità del vaso possa insinuarsi qualche sostanza a mascherare lo sperimento; si inaffi con acqua distillata che è la sola pura, si tengano i vasi a temperatura adatta alla pianta che vi si coltiva, e si avrà l'ambiente fisico e meccanico rigorosamente adatto al fenomeno della vegetazione.

Prendasi per coltivazione il frumento, se ne pesino venti chicchi; peseranno un grammo. Adottiamo numeri intieri per togliere la confusione delle frazioni.

Seminati i 20 chicchi, germogliano, nascono le piante, elevansi esili fino all'altezza di 25 centimetri, fanno un magro spico contenente da 4 a 5 chicchi ciascuno. Il raccolto sarà di 5 grammi, o 5 sementi.

In altro vaso di pari condizioni provisi per concime l'elemento che entra per 50/00 nella composizione delle piante. La vegetazione sarà identica a quella del primo vaso che non ricevette alcun concime.

In un terzo vaso provisi aggiungere un idrocarbonato od idrato di carbonio, come umo o terriccio. La vegetazione non se ne risente affatto. Sempre 5 sementi di raccolto.

In un quarto vaso provisi una materia azotata sola. La vegetazione se ne risente, ha vigore ed un verde intenso, ed il raccolto sarà di 9 grammi. Dunque la materia azotata esercita un'azione benefica sulla vegetazione.

In un quinto vaso mettansi tutti insieme i minerali. Il raccolto sarà di 8 grammi. Dunque tutti i minerali agiscono meno della materia azotata.

In un sesto vaso mettansi materia azotata e tutti i minerali. Il raccolto sarà 24 grammi.

In un settimo vaso aggiungasi terriccio ai precedenti. Il raccolto sarà ancora 24 grammi.

In un ottavo vaso aggiungasi calce all'azoto, minerali e terriccio. Il raccolto sarà 30 grammi.

Un'osservazione. Senza concime, 5 sementi. Questa è dunque la produzione normale, dieci ettolitri per ettare, la media d'Italia d'oggi. Si concima, ma non abbastanza, ed il non concimar abbastanza è come non concimare: produzione normale.

Nel terzo e settimo vaso il terriccio non produsse alcun effetto; lo produsse invece nell'ottavo vaso per l'addizione della calce. Dunque la teoria agraria a base di terriccio non ha fondamento, e l'incalcinazione delle terre è utile quando vi è terriccio nel suolo.

Il quarto vaso giustifica in parte il sistema azotistico, ed il quinto vaso il mineralistico; ma il sesto vaso li confuta entrambi. Rimane però in favore degli azotisti un effetto maggiore nell'azoto che nei minerali, e per i mineralisti una classe di piante per le quali i soli minerali producono buon effetto, come sono i legumi.

Il sesto vaso indica le condizioni della produzione attiva, e l'ottavo vaso, quelle della produzione intensiva.

Ci rimane a scoprire l'importanza relativa dei minerali. Facciasi un'altra serie di esperimenti. Dei dieci elementi minerali, sette trovandosi sempre in ogni suolo, limitiamo i nostri esperimenti agli altri tre. La materia azotata che agisce bene tanto da sola che coi minerali, sia un elemento costante. Procediamo per eliminazione.

In un primo vaso mettersi materia azotata ed i minerali meno il fosfato. Le piante nascono e sorgono, ma poi muoiono senza fruttare. Questa è una vera rivelazione. Se mancano tutti i minerali, coll'azoto solo si otterranno 9 grammi. Se manca il solo fosfato, la pianta muore e non frutta. Dunque il fosfato agisce come elemento nutritore della pianta, e come condizione dell'azione degli altri, i quali senza di esso diventano nocivi.

In un secondo vaso sottraggasi la sola potassa. Il raccolto sarà di 9 grammi come colla materia azotata sola. Dunque anche la potassa agisce in due modi, benchè non con tanta importanza come il fosfato.

In un terzo vaso omettasi la calce. Il raccolto sarà 18 sementi. Dunque la calce aiuta a produrre buoni raccolti.

In un quarto vaso ancora senza calce, aggiungasi il terriccio. Il raccolto sarà ancora 18 grammi. Dunque in difetto di calce il terriccio non ha azione.

In un quinto vaso uniscasi la calce al terriccio, ma sottraggasi la potassa; il raccolto sarà ancora 18 grammi. Dunque la potassa è ancora condizione dell'azione della calce col terriccio.

In un sesto vaso mettansi di nuovo materia azotata, tutti i minerali, terriccio ed addizione di calce; il raccolto sarà di nuovo 30 grammi.

Anche qui un'osservazione. Senza fosfato, morte. Scarso

fosfato, scarsi ricolti ancorchè abbondino gli altri elementi. Abbondante fosfato, abbondanti raccolti, se vi sono anche gli altri elementi. Questo spiega l'azione del guano, che è ricco di fosfato.

Difetto di potassa, diminuzione di raccolto anche dove abbondano tutti gli altri elementi. Questo spiega l'inerzia del guano in certi terreni o privi o depauperati di potassa.

Bastano gli esperimenti su questi tre soli minerali: il farne sugli altri sette non sarebbe che una curiosità scientifica; essi abbondano in ogni suolo. I tre minerali sperimentati sono i soli che sogliono venir meno nel suolo coltivato. Essi dunque e la materia azotata sono i soli che costituiscono il vero concime. Con essi rendesi fertile qualunque suolo coltivabile; essi sono dunque i veri agenti della fertilità.

Questi tre soli minerali e non gli altri sette sogliono venir meno nella roccia agraria, di cui devono essere parte essenziale, per due ragioni, cioè: essi non sono che parte accidentale delle rocce geologiche dalle quali nasce la roccia agraria, e per altra parte essi sogliono abbondare relativamente in quelle parti dei ricolti che sono esportate dal podere. Essendo dunque in minor quantità nel suolo e venendo esportati più degli altri, vi si esauriscono più facilmente e presto, vengono meno alla vegetazione, la quale in difetto di qualcuno dei suoi elementi non può effettuarsi, e così nell'esaurimento di questi tre soli minerali e della materia azotata consiste la sterilità, nella loro presenza risolvesi la fertilità, della quale vennero perciò riconosciuti essere gli agenti o la causa. In essi dunque consiste ciò che deve darsi al suolo per renderlo o mantenerlo fertile e che può mancargli nella sua capacità di nutrire o produrre le piante, ad essi soli resta circoscritta la composizione del concime, ed essi formano

la parte attiva di tutte le sostanze, che in passato furono trovate fertilizzanti.

Gli sperimenti fatti nella sabbia pura ed in vasi, vennero rinnovati nella terra naturale, e quindi vennero messi al controllo della grande coltura in aperto campo. Gli effetti furono sempre identici. Da quattro anni l'adozione di questo nuovo sistema di concimazione cresce presso i grandi agricoltori, i quali non ostante la varietà di suolo e di clima, ricavano costantemente dei prodotti corrispondenti agli effetti ottenuti nel laboratorio.

Gli elementi delle piante non entrano a formarle se non allo stato o elementare o solubile, cioè in forma di sale chimico. Le forme che sono state trovate essere più efficaci sono: per l'azoto, il solfato d'ammoniaca, ed il nitrato di potassa o salnitro e di soda; per l'acido fosforico, il fosfato acido di calce o superfosfato; per la potassa, il salnitro suddetto od il carbonato; per la calce il solfato o gesso. Ecco determinata la forma del vero concime. A questa forma, od altra analoga, devono ridursi questi elementi, che trovansi diffusi nelle materie empiricamente adoperate come concime, prima di poter agire come vero concime in formare le piante.

Abbiamo detto che gli altri sette minerali abbondano in ogni suolo coltivabile e che perciò non occorre somministrarli perchè non mancano mai nel suolo. I mineralisti opinano ancora diversamente, e vorrebbero che si restituisse al suolo tutti gli elementi minerali che le piante vi prendono e che rimangono nelle loro ceneri, almeno quelli, che trovansi in maggior quantità come la silice. Non troviamo che abbiano ragione.

L'abbondanza di tali minerali in ogni suolo è tale, che non apparirebbe sensibilmente scemata neppur dopo migliaia di raccolti. La maggior parte di essi torna inoltre

al campo cogli avanzi dei raccolti. Le acque correnti, la pioggia, il vento, ne arrecano insensibilmente. I lavori agrari scarificando gradatamente la roccia geologica sottostante allo strato coltivato che diminuisce, ne sono una continua sorgente inesauribile. Il volerne dare al suolo come concime equivarrebbe dunque ad un recar acqua al mare. Appositi sperimenti possono sempre dimostrare che il somministrare o meno tali minerali al suolo non produce effetto alcuno sulla vegetazione e non altera la quantità di raccolto.

Eppure questi minerali inutili abbondano per lo più nei concimi commerciali e sono pagati allo stesso prezzo dei veri agenti della fertilità.

L'agricoltura accertata sulla composizione e forma del vero concime esce dai brancolamenti dell'empirismo e dal pericolo d'essere vittima delle frodi commerciali nei concimi, e diventa intelligente e libera. Intelligente perchè conosce che cosa adopera e che cosa le occorre adoperare per produrre i raccolti; libera, perchè conoscendo che cosa bisogna adoperare per produrre le piante, può appigliarsi alla coltivazione che più le conviene senza essere tenuta ad alcuna rotazione d'obbligo, e perchè potendo prendere gli agenti della fertilità anche fuori della cerchia delle materie organiche, può aumentare i raccolti senza obbligo d'attenersi ai concimi prescritti dalla pratica del passato.

CONFERENZA V.

Il letame — sua importanza storica — fu sempre il miglior concime — ha ancora buoni titoli — errori contrari — varie sue specie — letame naturale ed artificiale — cure dovutegli.

Signori,

Prima dell'invenzione delle ferrovie, il miglior modo di viaggiare era a cavalli con o senza vetture. Se in quel tempo uno avesse detto essere possibile viaggiar in vettura senza cavalli colla velocità di 50 chilometri all'ora, lo avrebbero detto un sognatore od un mentecatto. Tale è pur sempre il caso delle grandi innovazioni che devono mutar faccia al mondo: riescono moleste alle abitudini tradizionali, incontrano increduli ed hanno opposizioni dove potrebbero attendersi di trovare favori ed agevolezze. Tale è pur il caso dei concimi. Come i vetturali ed i carrettieri gridavano che le ferrovie abolivano i mezzi tradizionali di trasporto, gli agronomi empirici temono che i concimi chimici mirino ad abolir il letame. Il sistema ferroviario trionfò. I trasporti a cavallo nulla perdettero dei loro veri pregi: entrambi i sistemi funzionano parallelamente e prestansi la mano. Tale è pure la plega che prese altrove la quistione dei concimi chimici e del letame, e che prenderà appo noi se il pregiudizio non renderà cieca e sorda la nostra agricoltura. Per rassicurare i timidi consacrerò questa conferenza in omaggio del letame ed intendo di rendergli tutti gli onori che gli sono dovuti.

Giusto Liebig nelle sue lettere sull'agricoltura moderna dice che se l'agricoltura avesse la sua storia del genere umano, si vedrebbe che l'umanità è lo specchio dei suoi errori e dei suoi falli non meno che dei suoi progressi. Questo induce a credere che la preoccupazione riguardo al concime, che in tutta l'antichità risolvevasi in letame, e lo sviluppo della civiltà camminino sempre di conserva nei popoli. Che altro mai significa quella sollecitudine pel concimi che vedesi presso le nazioni più civili, Inghilterra, Belgio, Francia, Allemagna, Svizzera e la non curanza ed apatia che ne scorgiamo in Turchia, Spagna ed in alcune parti d'Italia?

Il grande chimico di Monaco confutando gli errori di Gustavo Walz osserva ancora che, all'introduzione del trifoglio, il culto del letame abbandonato da due mila anni trovò una folla di nuovi adoratori; che, nelle accademie si eressero altare all'antico Dio romano sterculio, i cui sacerdoti gli fanno a gara dei sacrifici; che due mila anni fa, gli uomini più dotti e distinti di Roma, vedendo l'agricoltura intralciata dalle stesse difficoltà di oggi, raccomandavano il culto del letame; che per una serie di secoli le cloache di Roma ingoiarono il benessere delle campagne romane, e quando queste non bastarono più a sfamar i suoi abitanti, impoverirono la Sicilia, la Sardegna e le coste d'Africa esportando frumento, il che equivale ad esportar letame. Col crescere dunque della prosperità romana, crebbe l'importanza del letame, la cui negligenza o la decadenza dell'agricoltura camminò a paro colla decadenza della potenza romana.

La storia di Roma non è che più o meno la storia di tutti i popoli. In Roma prese la forma romana; altrove prende quella delle circostanze locali. Nei primordi delle civiltà poco o nulla curasi il concime; curasi al sommo

quando esse sono all'apogeo; neglgesi quando sono decadute; ripigliasi quando risorgono. Il re Augia si raccomanda ad Alcide per sgombrar le sue stalle dall'accumulato letame. Un secolo dopo Augia, l'importanza del letame era già apprezzata in Grecia.

Ritornato incognito il figlio di Laerte nella sua regia era motteggiato dai proci. Eurimaco ridendosi della di lui calva e lucida fronte splendente al chiaror delle lampade, gli offrì di prenderlo a servo di campagna nei suoi poderi per assestarvi le siepi e piantar gli alberi, promettendogli buona mercede, quotidiano vitto, vesti al dosso e calzari al piè.

Eurimaco, rispose il saggio Ulisse,
Se tra noi gara di lavor sorgesse
A primavera quando il giorno allunga,
E con adunche in man falci taglienti
Ci ritenesse un prato ambo digiuni
Infino a sera e non mancasse l'erba;
O fosser da guidar ad ambo dati
Grandi, rossi gagliardi e d'erba sazi
Tauri d'etade e di virtude eguali;
O date quattro da spezzar sul campo
Sode bubulce col pesante aratro;
Vedresti il mio vigor, vedresti come
Tracciar saprei dritto e profondo il solco.

(Odiss. XVIII, 411).

Prosegue quindi dicendo che se scoppiasse la guerra saprebbe impugnar il brando come sentivasi di menar la falce e guidar l'aratro.

Le parole di Eurimaco e la risposta d'Ulisse accennano ad uno stato fiorente d'agricoltura: erba fitta nei prati; robusti falciatori che sudan dall'alba a sera; gagliarde e ben pasciute bovine aggiogate per eguaglianza di qualità;

aratro pesante e braccio nerboruto degli aratori; solchi dritti e profondi.

Non v'è parola di letame. È una reticenza di figura retorica usata in poesia. Chi non vede trapelar l'idea di letame da ogni suo detto? Quando o dove mai si vide o si udì una condizione agraria così florida senza grande importanza data al letame? Nessun potere potrebbe essere così ben ordinato senza che il concime sia la base di tutta l'azienda: ed il concime dell'antichità era il letame. Le bovine avevano allora un'importanza sociale di primo ordine come vittime dei sacrifici, che le volevano scelte e della miglior qualità. Bisognava allevarle bene, con buoni prati ed abbondante e sana lettiera. Per aver buoni prati bisognava letamarli. La lettiera doveva essere mutata spesso; richiedevasi dunque abbondanza di paglia e conseguentemente abbondanti cereali, che richiedevano molto e buon letame, cioè ben curato ed apprezzato.

Eurimaco propone di prender Ulisse a servo di campagna ed assegnargli i lavori più leggieri come curar siepi ed alberi piantar promettendogli onesto trattamento. Ulisse risponde che, benchè vecchio, sentesi ancora di far i lavori più pesanti e sfida il proce ad una gara di lavoro.

Dunque i magnati d'Itaca, e lo stesso può dirsi di altri popoli in tale stadio di prosperità crescente, attendevano direttamente ai loro poderi, i quali erano appunto perciò ben regolati in ogni più piccolo dettaglio fino alla cura delle siepi, delle quali sapevano apprezzare l'utilità tenendole nel modo più conveniente al loro scopo di chiudere le proprietà senza danneggiar o coll'ombra per la loro altezza, o collo stendersi delle loro radici. Che anche presso Penelope, lontani dal loro potere, provvedevano ad ogni più piccola parte della azienda rurale; che consumavano i loro redditi per lo più nel potere stesso e stu-

diavansi di mantenerlo prospero, il che richiede attenzione al concime, che allora era il letame.

L'importanza del letame crebbe col crescere della civiltà dei popoli, e decrebbe con essa. Quando la civiltà romana trovossi all'apogeo, l'importanza del letame trovossi allo stesso livello, fino a condensarsene il sentimento in un mito, a prendere una forma simbolica, ad aver gli onori divini coi suoi delubri, i suoi altari, i suoi sacerdoti ed i suoi sacrifici. Qualunque fosse la forma ascritta al dio Sterculio, vedesi che importanza di letame, prosperità agraria e civiltà, camminarono di conserva. Il consiglio di Columella a Publio Silvino, ripetuti dal Macri *al mio fattore*, per la Spagna sua patria, e gli autori che egli cita di Cartaginesi, Greci e Romani, confermano questa tesi.

Quando un popolo raggiunse un alto grado di civiltà, trovasi come al bivio d'Ercole. Se prende la via aspra della virtù e dei suduri che lo elevarono; se alleva le sue crescenti generazioni nell'istruzione, nel lavoro e nella onestà, mantiensì all'altezza raggiunta, percorre una linea orizzontale o poco ondulata e prolunga indefinitamente la sua prosperità. Nel caso contrario la sua civiltà declina, descrive una parabola, e con essa decade l'agricoltura. Roma non avendo approfittato dell'esempio d'Annibale incorse la stessa sorte. Le dovizie, la corruzione e l'ignavia fecero negligere l'agricoltura. Le cloache romane ingoiavano tutto ed impoverivano il suolo. La fiacchezza attirò torme armate dalle sponde del Baltico, le quali imponendo ai vinti colti colle armi in mano le condizioni del vincitore arbitro della vita, impiantarono nell'impero il sistema feudale. I signori dalle loro castella continuarono lo smungimento delle terre per mantenere le orgie castellane. Le rapine e le devastazioni, compagne indivisibili di continue

guerre prima d'invasione, poi baronali, in fine monarchiche, impedivano i miglioramenti agrarii. Il miglior bestiame doveva andar sulle tavole baronali, e quando questi si inurbano a formar le corti, le campagne dovettero mantener lo sfarzo di queste, e così l'agricoltura continuò a scarnarsi e gemere sotto l'incubo d'un sistema politico-sociale depauperante.

Rinascendo la civiltà, l'agricoltura prese un nuovo slancio partendo dal letame. L'introduzione dei foraggi artificiali rifece il bestiame, e provvide di letame sufficiente ad abolir il novale. Se col sorgere dell'agricoltura moderna si fossero ripigliati gli usi antichi di star ogni grande proprietario nei suoi poderi, come fanno i grandi proprietari inglesi, la nostra agricoltura sarebbe ora per mezzo del letame molto più progredita, e gli altri concimi sarebbero una sorgente d'un aumento incalcolabile di ricchezza.

Fortunatamente la scienza additando il vero valore del letame insegnò una via più breve di procurarne e di ristaurare prontamente la fertilità, per la quale deve trovare sodo fondamento la prosperità pubblica e la civiltà.

È un fatto che il letame è un buon concime; che dove le circostanze consigliano la produzione della carne, esso opera un'intiera restituzione al suolo di ciò che gli si toglie e si esporta nei ricolti, che migliora anzi il suolo tanto fisicamente che chimicamente; che se oggi non si può più tributargli ragionevolmente gli onori ascrittigli in antico, gran parte di essi gli sono pur sempre dovuti da chiunque comprenda la vita intima e l'andamento economico dei lavori agrarii, e l'obbligo di utilizzare tutti gli avanzi organici.

Oggi che l'agricoltura si ridestò a segno da mettere in pensiero ed in moto tutte le classi sociali, da provocare

atti e provvidenze da parte delle autorità costituite; oggi che essa è invitata ad eleggere le sue rappresentanze per esprimere i suoi bisogni e le sue aspirazioni nei comizi; qual è il grido universale, il punto sul quale tutti convergono, l'espressione chiara e spiccata, se non quella che l'agricoltura abbisogna di letame o di surroganti? Mancan forse perfino molti che inclinerebbero ad inchinarsi ad un bel mucchio di letame ed a porre in esso la loro consolazione e la loro speranza come in antico? Non v'è forse chi proclama applaudito dalle cattedre che la produzione del pane è subordinata a quella del letame? L'agricoltura basata sul letame pei foraggi artificiali non ebbe forse perfino il nome d'agricoltura moderna? Per chi può averne convenientemente, come gli Svizzeri, i Lombardi, gli Inglesi, non è forse la base ed il segreto della prosperità agraria?

Tutti gli agronomi, tutti gli agricoltori sono d'accordo in riconoscere nel letame un ottimo concime, ed il professore Ottavi è il solo che osi spacciare nelle lezioni ai contadini *che il letame non basta a fertilizzar la terra, che non è il miglior concime perchè non contiene sempre tutto ciò che può mancare alla terra e perchè le piante vogliono un po' di tutto.*

Contro tali asserzioni stanno la tradizione di migliaia d'anni, l'agricoltura moderna, la scienza ed il buon senso delle popolazioni.

Abbiamo veduto che tutta l'antichità pensò riguardo al letame in senso opposto a quello del professore Ottavi. L'agricoltura moderna, che distinguesi dell'antica specialmente per l'abolizione del maggese e l'introduzione dei foraggi artificiali, e che fu considerata come un grande miglioramento agrario, ha per base il letame.

La scienza scorge nelle espressioni dell'Ottavi quasi

tanti errori quante sono le parole. Il disparere dei dotti riguardo al letame si riferisce più al suo *modus agendi*, al secreto della sua efficacia, e non all'efficacia stessa. La scienza riconosce che il letame non meno del soverscio è un mezzo economico d'arricchir la terra dell'occorrente azoto; che procurando terriccio al suolo gli crea una condizione favorevole all'aumento dei raccolti. La scienza sorride all'udir che le piante vogliano un po' di tutto; cogli ultimi suoi dettami essa circoscrisse al sommo il numero e la forma degli elementi da somministrarsi come concime.

Il buon senso delle popolazioni agricole apprezza giustamente i pregi e l'efficacia del letame; e mostransi esse sempre soddisfatte? quando possono aver molto e buon letame, e questa persuasione è un risultato di lunga esperienza e dell'evidenza dei fatti.

Vi sono varie specie di letame secondo gli animali ed i vegetali, dai quali proviene. Nei vasti poderi dove tali materie sono copiose, tengonsi separate ed impiegansi in coltivazioni diverse, essendosi riconosciuta in ciascuna specie un'energia differente secondo il predominio d'uno più che d'un altro degli agenti della fertilità contenutovi. Così l'ovino impiegasi meglio pei foraggi a radice e per le oleifere in terre forti e non pei cereali. Quelli di mucche e di maiali, che, non fermentando così facilmente diconsi freddi, impiegansi meglio in terre leggiere. Quello di volatili, che è molto energico, conviene alle terre forti, e riducesi anche in polvere per spargerlo in copertura. I Romani lo impiegavano più di noi negli orti.

Oltre ai varii letami naturali, il cui tipo è quello di stalla, vi è ancora il letame artificiale, che contiene gli stessi elementi ed allo stesso stato di decomposizione del letame ordinario, ma che è prodotto senza animali. In un recente mio scritto (l'agricoltura rinascete) e nella

conferenza popolare di domenica scorsa, io insegnai a farlo praticamente secondo i due metodi Jouffret et Ville.

Invano però si avrebbe letame in copia se non gli si prodigassero le dovute cure; ed in questo vi è una missione pei maestri delle scuole rurali: insegnar ad aver la debita cura del letame.

Il luogo dove si forma il letamaio deve essere un terreno sodo, selciato od a pavimento se si può, un piano sodo, un poco inclinato a settentrione, un po' più alto del suolo, con ripari agli altri tre lati, o almeno con un fossetto tutto intorno mettente nella fossa del ciccio posta al basso del piano. Il letamaio deve essere fatto a rettangolo, non più alto e largo di due metri, ben compresso affinchè l'aria non circoli nell'interno. Di tratto in tratto dovrebbe essere inaffiato col ciccio della fossa. Dovrebbe tenersi coperto, se non con stuoie come fanno gli Svizzeri, almeno con fascine frondose come facevano i Romani. Si può anche coprire di terra o di gesso per non perdere gli effluvi. Con buone cure il letame resta migliore e prodcente, anche in minor quantità, l'effetto di maggior massa.

CONFERENZA VI.

Il letame dinanzi alla scienza — sua parte attiva o *letamina* — i difetti del letame — necessità di importar concime — vero progresso agrario.

Signori,

Nel regno indiano di Naki si fa veder in distanza l'ombra di Budda; ma se vi appressate l'ombra di Budda dileguasi.

Dalle cattedre di diritto costituzionale suole esaltarsi la maestà regale al livello d'una divinità perchè non suol far che bene, non può imputarsegli alcun fallo nel governo dello stato, e vive in un'aura sempre serena al disopra d'ogni responsabilità. Ciò per una parte è vero. In generale si vuole la costituzione perchè scorgonsi deficienze nel governo personale, e vuolsi colmare tali deficienze ponendo intorno al trono le migliori teste della nazione a formarvi un governo, il quale, per lo sviluppo preso dalla nazione, non può più contenersi in una testa sola. Per raggiungere questo scopo, che è conforme alla sana filosofia, prendesi qualche occasione. Da noi si colse quella della matura tendenza nazionale. In Francia ed in Inghilterra la porsero le sventure del regno, l'incapacità e talora i delitti del regnante.

Dai tempi più remoti fino a trent'anni fa, il letame regnò in agricoltura fra i concimi da monarca assoluto. La sua capacità ed i suoi titoli non erano contestati; anzi, nel secolo scorso ottenne di nuovo, come due anni fa, gli onori divini. Ma questo Dio, secondo Liebig, era capriccioso; mostrò preferenza per certi campi e solo a tempo, poi divenne rigido ed inesorabile.

Noi abbiamo riconosciuto i meriti del letame; non possiamo dunque cader in sospetto se vogliamo apprezzarlo al suo giusto valore. Nell'interesse della scienza e dell'umanità crediamo non doversi arder incenso ad alcuna divinità o pagar tributi ad alcun monarca senza che ne appaia chiara la ragione: l'interesse dell'agricoltura esige che i titoli del letame vengano precisati.

Sollecitata dall'amor proprio e dai bisogni dell'agricoltura, la scienza s'accinse a scoprire in che consiste la virtù del letame. Vediamone il risultato.

A prima vista il letame è una massa di avanzi vegetali

ed animali in decomposizione. Al microscopio manifesta un brulicar simile ad una fermentazione. Facendo l'analisi elementare qualitativa, vi si trovano nè più nè meno che i 14 elementi delle piante. Passando all'analisi quantitativa, trovasi in esso la composizione seguente:

Acqua	80, 00	
Carbonio	6 80	} 13, 29
Ossigeno	5 67	
Idrogeno	0 82	
Silice	4 38	} 5, 07
Cloro	0 04	
Acido solforico	0 13	
Ossido di ferro	0 30	
Soda	0 01	
Magnesia	0 20	} 1, 64
Manganese	0 01	
Azoto	0 41	
Acido fosforico	0 18	
Potassa	0 49	} 100, 00
Calce	0 56	

Il difetto di carne in Europa e l'abbondanza di essa in America indusse la scienza a farne estratti facilmente trasportabili e di eguale effetto dietetico, e si ebbe l'*extractum carnis* di Liebig. In egual modo si scoprì la chinina, la morfina, la stricnina e simili. Propostosi di scoprire la parte attiva del letame, la quale si potrebbe dire in linguaggio agrario letamina, vi riuscì per eliminazione.

Nel letame vi sono quattro quinti d'acqua, nella quale non può consistere il buon effetto del letame. Essa non fa che aumentarne la massa, la mano d'opera ed il trasporto. Il letame essiccato produce gli stessi effetti del naturale. In via ordinaria, l'acqua di pioggia, delle rugiade, dei va-

pori, di composizione della roccia agraria, e talora anche d'irrigazione, bastano alla vegetazione.

Nell'altro quinto, trovansi 13, 29 di fibra legnosa più o meno decomposta in stato di materia nera, che è l'umo. La virtù del letame non può consistere nell'umo, altrimenti la vegetazione dovrebbe essere più prospera col terriccio che senza di esso. Ma noi sappiamo che la vegetazione primitiva, molto più rigogliosa dell'attuale, e che essendo primitiva non aveva affatto terriccio anteriore, era molto più vigorosa dell'attuale. Chiunque può venire alla stessa conclusione con un semplice sperimento. Si fa marcire della segatura di legno in una fossa, e diverrà terriccio. Provato come concime non produce alcun effetto sulla vegetazione. Dunque anche questi 13, 29 devono essere eliminati come estranei alla parte attiva del letame.

Nei restanti 6, 71 dobbiamo ancora eliminare tutti quei minerali, che trovansi abbondanti in ogni terreno più sterile, i quali non possono essere la parte attiva del letame, altrimenti i terreni sterili che ne contengono in abbondanza non sarebbero sterili. Devesi dunque ancora escludere 5, 07, e rimarranno 1, 64 che constano di quei quattro elementi, che abbiamo veduto agire così potentemente sulla vegetazione, e che furono da noi chiamati agenti della fertilità.

In 100 chilo di letame vi sono dunque:

Azoto	.	.	.	.	.	.	0, 41
Acido fosforico	.	.	.	.	.	.	0, 18
Potassa	.	.	.	.	.	.	0, 49
Calce	.	.	.	.	.	.	0, 56

Totale chilo 1, 64, che costituiscono la parte attiva del letame, ed il cui insieme può chiamarsi *letamina*, perchè sta al letame come la

chinina al cincona, l'alcool alle vinaccie, la nicotina al tabacco, la morfina all'opio.

Per accertarci che questa è veramente la parte attiva del letame, possiamo fare quattro sperimenti paralleli, uno con letame, l'altro colla suddetta letamina preparata con elementi presi altrove in natura, il terzo con una massa identica a quella del letame ma senza tale letamina, ed il quarto senza alcun concime. La vegetazione dei due primi sarà prospera, il secondo avrà però un po' di vantaggio sul primo. I due ultimi saranno eguali, cioè vegetazione identicamente precaria. La conclusione sarà rigorosa. L'unione dei suddetti quattro elementi in tale proporzione forma veramente la letamina o parte attiva del letame.

Quando i componenti della letamina vengono appositamente impiegati in proporzione diversa della precedente ed in forma solubile di sale chimico, costituiscono il concio chimico.

Contro queste chiare risultanze gli empirici fanno guerra alla cinese: alte strida e faccie mostruose. Pretendono che il letame ha una virtù collettiva superiore a quella dei suoi componenti, una potenza inimitabile, che renderà sempre il letame un concime impareggiabile, il migliore ammendamento, il re dei concimi.

Il letame nulla contiene di eccedente la condizione di tutti gli altri corpi, che cadono sotto il dominio della chimica. Le sue qualità collettive non possono essere che quelle che hanno e che gli arrecano i suoi componenti.

Siccome quasi tutti i nostri scrittori georgici chiari-sconsi della scuola azotistica e ritengono l'azoto come sola parte attiva del letame, giova opporre loro una recente dichiarazione del signor Boussingault loro maestro: Ei dice: « fin dal 1840 noi avevamo stabilito nel modo

più formale l'importanza dei minerali nel concime; imperocchè, anche proclamando la necessità assoluta dei principli azotati, noi eravamo tanto lungi dal pensare che questi principli fossero i soli capaci di contribuire al miglioramento del suolo, che riconoscemmo i sali terrosi ed alcalini come indispensabili allo sviluppo dei vegetali. Ho dovuto ricordare questi fatti perchè molti autori nei loro scritti di materia agraria mostrarono credere che l'azoto fosse per noi l'unico elemento utile del letame. Le pubblicazioni da noi fatte fin dal 1837 dimostrano che noi non abbiamo mai professato un'opinione così esclusiva. »

La potenza del letame trovasi dunque ridotta alle sue giuste proporzioni; la sua efficacia è riconosciuta in altre materie che possono surrogarlo. I tempi erano maturi per un tale risultato, perchè venivano meno i mezzi di rendere e mantener fertili le terre ed il dio sterculio mostravasi capriccioso; ed ora che tale risultato è ottenuto, ne appariscono chiari ad un tempo e la necessità sua ed i difetti del letame.

Vediamo i principali difetti del letame.

1° Il letame è d'una composizione invariabile. Questa lo rende meno atto alla diversità dei suoli e delle specie coltivate; la potassa e la calce si accumulano nel suolo, e l'acido fosforico non trovasi mai nella quantità sufficiente per produrre i maggiori raccolti. È ben vero che questo difetto di composizione invariabile è comune a tutti i concimi artificiali fabbricati con avanzi organici ed anche al guano; ma questa condizione non fa che rendere tali concimi pure difettosi come il letame senza togliere il difetto di quest'ultimo.

2° Il letame non serve alla coltivazione indefinita di varie piante. Il dio sterculio, dice Liebig, divenne capri-

cioso; fecondò un campo a preferenza d'un altro e per poco tempo, poi divenne rigido ed inesorabile. Nel Belgio dopo alcuni anni non si riuscì più con solo letame ad ottenere un discreto raccolto di bietole dove prima se ne ricavano raccolti abbondanti.

3° Nel letame la parte attiva è minima ed impegnata in una massa sproporzionata di materie inutili, nelle quali è diffusa come l'alcool nelle vinaccie, le quali ne impediscono l'azione. Perciò col letame non si può mai ottenere un raccolto contenente tutta la sua parte attiva, ostandovi tutte le altre materie che l'avvolgono.

4° La massa inutile e superflua è massima nel letame, il che cagiona dispendio considerevole di tempo, di sito, di mano d'opera e di condotta 20 volte maggiore di quanto sarebbe necessario. Finchè non eravi altro concime migliore, il peso di questo difetto non era quasi sentito, ma ora deve essere calcolato tra le spese.

5° Il letame non può essere direttamente impiegato pel frumento e per gli altri cereali perchè si alletterebbero, e contrarrebbero la ruggine; perciò si suol letamare solamente la pianta sarchiata nell'anno anteriore. Se nelle nostre campagne vedesi concimar a letame anche il frumento e gli altri cereali direttamente senza che accadano tali danni, si è perchè si concima poco, e la scarsa produzione trova sufficienti minerali assimilabili per assodar il culmo.

6° Vi sono varie piante che colla concimazione a letame non riescono bene. Per la sua lenta decomposizione esso non conviene alle piante di rapida crescita, come il cotone ed il tabacco. Il lino coltivato a solo letame è di qualità inferiore. Per la sua putrescente natura il letame favorisce la riproduzione di insetti che rodono il colza, i cavoli, i legumi e simili; perciò non conviene a tali piante.

7° Nel decomporsi il letame, e lo stesso dicasi di tutti gli altri concimi formati di materie organiche, perde un terzo del suo azoto, che si volatilizza. Questa perdita ha per effetto di diminuire d'un terzo il raccolto di quelle piante che abbisognano di trovarlo nel suolo.

8° Il letame non potendo, per la sua lenta decomposizione, concorrere subito a formar le piante colla sua parte attiva, è un capitale che rimane almeno per un dato tempo sepolto senza fruttare, il che risolvesi in un lucro cessante pel coltivatore.

9° Il letame comunica delle cattive qualità ad alcune piante coltivate. Le patate diventano acquose. La qualità zuccherina della bietola ne scapita al punto, che i fabbricanti di zucchero nel Belgio pongono per condizione ai coltivatori di bietole di non concimarle a letame.

10. Il costo del letame, se producesi nella quantità giudicata necessaria, è troppo elevato. Nelle vicinanze delle città trovasene a comperare a basso prezzo; e lo stesso accade dove l'irrigazione rende principale la produzione della carne. Dove trovasene a comperare non costa mai meno di 15 cent. al miria. Ma l'agricoltura propriamente detta non è quella delle vicinanze delle città, la produzione della carne non è prodotto principale dovunque, nè trovasi ovunque letame da vendere. In generale, il letame che non è un prodotto eventuale, cioè di bestiame che paga già col lavoro o colla carne o col latte, costa molto caro.

11. Il sistema a letame prodotto nel podere conduce all'esaurimento del suolo. La continua conversione di letame in ricolti e di ricolti in letame ha per effetto la perdita pel suolo di quella parte che esportasi o in ricolti od in carne. Esportar grano, dice Liebig, è esportare una parte della fertilità del fondo. Esportando carne, soggiunge Ville, la perdita pel fondo è minore, ma pure vi è perdita.

I partigiani del solo letame del fondo oppongono che le perdite vengono compensate dai foraggi artificiali e dai minerali somministrati dalla roccia geologica sottostante ed arrecati dai venti e dalle piogge.

I foraggi artificiali hanno il pregio d'arricchire il suolo dell'azoto che traggono dall'aria, sia che passino pel ventricolo animale, sia che vengano soversciati; ma essi traggono anche minerali dal suolo, e questi non tornano più intieramente al medesimo venendo esportati in forma di carne e di raccolti. I minerali che traggonsi gradatamente nella roccia agraria dalla roccia geologica, e quelli arrecati dalle piogge e dai venti, sono in quantità così piccola che non compensano l'esportazione.

Vi sono due casi, nei quali il sistema a letame del solo podere può bastargli. Il primo è quando vi sono pascoli naturali od irrigazione di acque analoghe a quelle del Nilo. In tal caso i minerali e l'azoto dell'erba dei pascoli e quelli che trovansi in soluzione nelle acque formano un'importazione continua nel podere. L'altro caso è quando è annessa al podere una fabbrica d'un prodotto formato di solo idrato di carbonio, come zucchero, olio, e amido, alcool e simili. In tal caso, i minerali del raccolto rimanendo intieramente negli avanzi di fabbrica, ritornano al fondo accresciuti dell'azoto tratto direttamente dall'atmosfera.

12. La massima produzione ottenibile dal suolo è un'impossibilità a solo letame. Per quanto letame impieghisi, non ottiensi che eccezionalmente un raccolto superiore a 20 ettolitri per ettare; la media è di quindici. Nelle condizioni attuali dell'agricoltura e col libero scambio una tale produzione, che è la migliore a letame, non è abbastanza remunerante.

13. Il letame è anche un'impossibilità per la piccola

agricoltura, la quale non può tener bestiame, di cui non ha bisogno pei lavori delle poche terre che possiede, e non ha i capitali per la compra, il mantenimento ed il ricovero del bestiame.

Non ostante tanti difetti, quella parte di letame che può aversi a costo discreto tanto prodotto sul fondo dal bestiame da lavoro o da produzione, quanto comperandolo, deve essere tenuta con cura, apprezzata e convenientemente impiegata, completando la concimazione occorrente con altri concimi importati, e segnatamente coi concimi additati dalla scienza agraria.

In questa importazione continua nel podere, consiste il vero progresso agrario corrispondente ai bisogni attuali.

CONFERENZA VII.

La nuova agricoltura pel concimi chimici — Il suo programma — Le sei fasi agrarie tradizionali — principi fondamentali della nuova dottrina — Sua convenienza.

Signori,

Le stupende applicazioni delle scienze sono ai nostri giorni così numerose, che più nulla ci reca meraviglia; noi ci siamo omai così avvezzi, che ogni nuova scoperta non produce in noi più sensazione maggiore dell'apparir delle viole o del ritorno di progne in primavera. L'innovazione che ha già prodotto e che ancor produce nel mondo agrario l'applicazione della scienza delle leggi della vegetazione alla produzione rurale, ha del portentoso, e quella indica di produrre ancora, stordisce l'immaginazione. Io

non vorrei che la nostra patria fosse in dietro nel trarre vantaggio dal nuovo sistema di produzione rurale. Il libero scambio ci mette in lotta colla produzione delle altre nazioni. Se una nazione vicina adotta armi perfezionate, la sicurezza dello Stato esige che da noi venga presa eguale misura. Ma per trarre vantaggio dal nuovo sistema di produzione bisogna conoscerlo e farne dei saggi assennati. Bisogna conoscerlo qual è in se stesso e non quale viene travisato dall'ignoranza del medesimo, dalla passione o dal pregiudizio. Bisogna farne dei saggi, perchè le testimonianze dei fatti sono più forti delle allegazioni degli uomini; i saggi devono essere assennati, perchè il nuovo sistema somiglia alle armi di precisione: in mani esperte, fanno prodigi; in mani inesperte, sono disastrose.

Per procurarcene una cognizione almeno dei punti fondamentali dobbiamo per amor di chiarezza anzitutto isolare il nuovo edificio, squadrarlo quindi nel suo insieme, ed internarci poi ad esaminare l'intima costruzione.

Si disse che la nuova dottrina della produzione rurale era un elettismo, un riassunto delle tre celebri scuole di Giessen, di Bechelbronn e di Rothamdstead. Ogni progresso ha sicuramente il suo addentellato nei civanzi anteriori, ma ha anche i suoi contrasti pel nuovo passo che lo caratterizza.

La nuova dottrina distingue dalle anteriori per profondi contrasti. La scuola di Giessen è esclusivamente mineralistica; secondo essa, per rendere o mantener fertile il suolo devesi dargli esclusivamente gli elementi minerali, che trovansi nelle ceneri delle piante, senza curarsi d'alcuno degli elementi organici o combustibili delle medesime. Quella di Bechelbronn è il rovescio di quella di Giessen. Benchè il suo maestro abbia recentemene dichiarato aver sempre pensato d'occuparsi dei sali alcalini e te-

rosi non meno che dell'azoto, pur considera sempre quest'ultimo come di somma e quasi unica importanza. A Rothamstead invece, benchè il sistema sia radicalmente azotistico, pur gli esperimenti che vi si fanno a spese di una società d'agricoltori da due valenti chimici, mirano a scoprire l'azione di vari sali contenenti elementi delle piante.

Nessuna di tali tre scuole circoscrisse la composizione del concime e terminò la forma dei componenti con una precisione definita, che servisse di norma generale e sicura all'agricoltura pratica.

Ben diverso è il sistema nato al museo, e confermato nei campi di Vincennes. Rifacendo con metodo diverso e più spiccio il lavoro dei maestri anteriori, giunse a stabilir dei principi più sodi, delle norme più sicure, delle regole più precise constatando l'assorbimento dell'azoto allo stato elementare dell'atmosfera, formolando le leggi della solidarietà e della dominante che giunse a scoprire, distinguendo l'assimilabilità attiva da quella di riserva negli agenti della fertilità, rivelando e ricomponendo artificialmente la parte attiva d'ogni concime tradizionale, e dettando formole esatte di concimazione. Esso distinguesi dai sistemi che lo precedettero come il fucile ad ago distinguesi da quello a percussione.

Considerato nel suo insieme, il nuovo edificio presentasi quale fertilizzatore pronto e subitaneo di qualunque suolo coltivabile, senza lunga trafila di fasi agrarie tradizionali; promette di produrre i maggiori raccolti possibili al minimo possibile costo; pretende svincolare il coltivatore dalle rotazioni di rigore e di dispensarlo dall'obbligo di tener prati e bestiame per aver letame; di renderlo libero di scegliere annualmente le coltivazioni, che gli promettono maggior profitto immediato; di fargli coltivare inde-

finitamente la stessa pianta, e di somministrar un mezzo facile d'istruzione agraria e di forometria.

È chiaro che realizzando un tale programma, produce una rivoluzione nel mondo agrario. L'antica massima di partir dal prato per giungere ai cereali, resta invertita.

La lunga trafile delle fasi agrarie trovasi distrutta, la piccola agricoltura esce dall'impotenza*per difetto di prato e bestiame, e la grande agricoltura dalla triste alternativa o di veder scemarsi la fertilità del podere o di sostenerla colla quasi totalità del reddito del potere stesso. La produzione non può più avere nè limite nè interruzione. L'agiatezza è ricondotta nel casolare del contadino, e con essa il desio della coltura intellettuale e morale.

La lunga trafile tradizionale richiede una parola di spiegazione.

L'andamento progressivo di fertilizzazione nel modo tradizionale suole dividersi in sei periodi, cioè forestale, pastoreccio, foraggiero, granifero, industriale ed orticolo. Il primo è il forestale. L'imboschimento, naturale od artificiale, fu sempre un mezzo sicuro, quantunque lungo, di fertilizzare le terre altrimenti sterili. Le piante boschee spingendo profondamente le loro radici, vi pescano elementi minerali, che salendo colla linfa si fissano per evaporazione nelle foglie, che cadendo formano successivamente alla superficie del suolo un ricco strato di terra vegetale. Durante il periodo forestale vi è miseria e scarsità di abitanti.

Il secondo periodo comincia col dissodamento più o meno grande di boschi e foreste. Vendesi il legname e col danaro comprasi bestiame e si pagano fabbricati. Una parte delle dissodate terre coltivasi a cereali, l'altra lasciasi a pascolo che a lungo divien prato; anche il coltivo è a maggese pascolato. Il crescente bestiame paga il cibo ed

il ricovero col lavoro e col letame, ma soprattutto colla carne. È un periodo di scarsi prodotti dove il clima non è favorevole alla produzione della carne.

Viene il terzo periodo che sopprime il maggese introducendo i foraggi artificiali aumentando il bestiame, con coltivazioni alterne, grandi fabbricati, colla stabulazione e grande produzione di letame, coi lavori energici di profonde arature. È il periodo delle illusioni, dei grandi capitali impegnati a lunga mora fruttanti poco. Bestiame numeroso, eccedente il bisogno dei lavori anche dove le circostanze non sono favorevoli alla produzione della carne; stalle, tettoie, attrezzi di vario genere, il tutto aumentando il costo di produzione. È il periodo sperimentato con tutte le debite forme a Roville ed a Grignon.

A forza di letame e di soverscii si fece un fondo di fertilità, la quale rendendo intensiva la produzione dei foraggi permette di restringere i prati al puro bisogno del bestiame da lavoro e ad estendere la coltura dei cereali. Sostienesi apparentemente la fertilità con buone cure del letame, cogli ammendamenti, coi buoni lavori. È il periodo, sul quale i nostri agronomi fanno idilli; quello dei nostri migliori agricoltori del sistema tradizionale.

Ai cereali succedono nel quinto periodo le piante industriali. L'importazione regolare di concimi permette di diminuire il bestiame ed i prati. È il periodo di lucrosa agricoltura, della quale si hanno pochi esempi in Italia.

Si giunge finalmente al periodo orticolo, quello dei Chinesi e dei nostri orti; è il limite supremo della fertilità, l'apogeo della produzione lorda con grande divisione delle proprietà, con sparizione completa di bestiame, con lavori a braccio ed in famiglia.

Questa dinamica antica tiene sempre lo stesso ordine; tali periodi devono precedersi e succedersi regolarmente

come gli strati geologici della crosta della terra. Non vi sono salti che accidentali. Spesso questi sei periodi veggonsi simultanei nello stesso podere o nelle stesse località. Secondo il Lecoteux, quest'ordine avrebbe dovuto servire di bussola a Grignon affinchè non si perdesse l'orizzonte.

Chiunque può comprendere quanto tempo, quanta fatica, quanto costo, quanti stenti, quanti pericoli comprenda una tale dinamica o progresso agrario. Or bene, il nuovo sistema promette di fare, se vuolsi, di tali sei fasi una sola elevando di botto il terreno coltivabile più sterile al livello degli orti e giardini. Si comprende quanto grandi debbano essere le conseguenze della realizzazione d'un tale sistema.

Veniamo ora ai principii fondamentali di questo sistema.

Sappiamo omai che tutte le piante formansi di 14 elementi sempre identici, che non ammettono sostituzione. Se ne manca un solo di essi, o vi scarseggia, la vegetazione lo rivela coll'imperfezione del suo sviluppo. Questa legge generale della vegetazione applicata alla produzione rurale restringesi ai quattro agenti della fertilità; e questa legge appositamente formolata prese il nome di legge della *solidarietà*. Facendo la sintesi vegetale abbiamo veduto l'esattezza di questa legge. Senza fosfato, morte. Poco fosfato, poco raccolto. Senza potassa poco raccolto. Senza calce diminuzione di raccolto. Senza azoto, per certe piante poco raccolto. L'intervento di tutti quattro, grandi raccolti.

La chimica e la geologia accertarono che i quattro elementi suddetti sono i soli che sogliono venir meno al suolo, e che somministrandoli rendesi fertile qualunque suolo coltivabile quantunque sterile. Essi vennero perciò

chiamati *gli agenti della fertilità*. La loro unione totale prese il nome di *concio completo*; quando non occorre somministrarli tutti quattro, il concio dicesi *incompleto*. Ma poichè sono i soli che sogliano venir meno nel suolo, vi resta l'obbligo di somministrarli o di restituirli al suolo per renderlo o mantenerlo fertile, perchè sono anche i soli che esportinsi di più nei ricolti. Venne conseguentemente formolata la legge di restituzione: *dare alla terra in agenti minerali della fertilità più di quanto esportasi nei ricolti, ed in azoto la metà solamente di quello dei ricolti*. Più di minerali per compensare anche le perdite per dilavamento; meno d'azoto perchè le piante ne prendono anche direttamente dall'aria allo stato elementare.

Gli elementi delle piante non entrano a formarle se non trovansi allo stato o elementare o solubile. Gli agenti della fertilità trovansi spesso impegnati in combinazioni insolubili tanto nei granelli di roccia geologica componenti la roccia agraria, quanto negli avanzi organici soliti ad impiegarsi come concime. In questo caso non concorrono a formar le piante se non quando abbiano per decomposizione cessato di far parte di tali combinazioni, formando frattanto una riserva e fungendo l'ufficio di elementi meccanici. Gli agenti della fertilità vennero quindi rettamenti distinti in *assimilabili attivi* ed in *assimilabili di riserva*. Il loro passaggio dallo stato di riserva allo stato attivo, è la ragione del buon effetto dei maggesi antichi e delle ripetute arature ed energiche erpature moderne.

Le piante coltivate sogliono manifestare una sensibilità per uno più che per un altro degli agenti della fertilità. Conseguentemente ciascuno di tali agenti esercita sopra una data classe di piante coltivate un'azione speciale, la quale può, dopo osservata la legge di solidarietà, essere

usufruita per aumentare il raccolto di quella classe relativa di piante. Perciò venne formolata la legge delle *dominanti* essendo che ciascuno degli agenti della fertilità esercita sulla produzione rurale, per turno secondo le varie coltivazioni, un'azione predominante o subordinata.

Venendo accertato l'assorbimento dell'azoto allo stato elementare direttamente dalle piante nell'atmosfera, apparve la ragione dell'epiteto di *miglioranti* dato a varie piante, specialmente ai foraggi artificiali. Sono miglioranti perchè o passando pel ventricolo del bestiame, o venendo direttamente sotterrate, arricchiscono il suolo col l'azoto che trassero dall'aria. Questa è la ragione delle rotazioni, delle quali venne formolata la legge economica: *alternar le piante che traggono più azoto direttamente dall'aria con quelle che abbisognano di trovarlo nel suolo.*

Uno dei problemi, sul quale lavoravasi da gran tempo era quello di misurare il grado di fertilità delle terre. Si immaginarono, specialmente dai tedeschi, varii metodi, che non corrispondevano ai bisogni generali. La nuova dottrina possiede il vero metodo forometrico cotanto cercato. La legge di solidarietà riguardo alla produzione rurale venendo osservata mediante la somministrazione dei soli quattro agenti della fertilità, diviene evidente che coll'impiego di essi sottraendone uno per turno, la vegetazione rivela quale di essi manca nel suolo.

La ragione dell'azione fertilizzante di qualunque sostanza impiegata in passato come concime consistendo nella presenza in essa di tutti o di parte degli agenti della fertilità in forma assimilabile; o gli stessi agenti trovandosi in abbondanza sparsi in natura anche fuori della cerchia delle materie od avanzi organici e potendo raccogliersi e somministrarsi in forma solubile ed assimilabile alle piante; essendo per altra parte indispensabile

d'aumentare la produzione rurale con un'importazione di agenti della fertilità non solamente nei poderi ma nella sfera stessa organica; ne consegue che l'impiego degli agenti della fertilità tratti dallo stato di deposito minerale nella natura diventa per l'agricoltura una necessità; ed il prepararli per poterli somministrare in forma prontamente assimilabile diventa una delle regole principali dell'economia rurale.

La nostra agricoltura ha bisogno di mettersi in una condizione da poter lottare sui nostri mercati contro l'importazione della merce agraria straniera, la quale per gli agevolati mezzi di trasporto, pel libero scambio e pei perfezionamenti agrarii che ne diminuiscono il costo di produzione, è sempre alle nostre porte. Cogli antichi sistemi ancora attualmente in vigore non solamente non si può sostenere questa lotta, ma non si potrebbe neppure soddisfare ai bisogni d'una cresciuta popolazione; per essi la produzione agraria trovasi impotente a divenire quanta potrebbe essere. Il bisogno d'un grande ripiego è universalmente sentito; questo ripiego lo porge la nuova dottrina; essa presentasi dunque in buon punto.

A questo riguardo giova riferire la confessione d'uno dei più autorevoli professori d'agronomia ai quali appoggisi l'antico sistema. « I concimi chimici, dice egli, convengono alle piante fruttifere, agli orti e piante analoghe, alla piccola proprietà, che non saprebbe come aver letame da stalla fuorchè convertendo tutto il suo terreno a produrre foraggi, alle coltivazioni continuate indefinitamente della stessa pianta; l'uso di tali concimi è vantaggioso in molti casi, e necessario in altri » (1). Il che vuol dire

(1) Cantoni, lezione IV, V e VI.

che i concimi sono ora vantaggiosi ed ora necessari alla quasi totalità della nostra agricoltura. Perocchè le coltivazioni fruttifere, olivo, arancii, fichi; gli orti e piante analoghe introdotte nella grande coltura quali foraggi; la piccola agricoltura già così estesa ed ancora crescente; le coltivazioni continuate, vigne, prati naturali, piante industriali oleifere, zuccarifere e da fecola ed alcool; tutto ciò messo insieme formano più di nove decimi della nostra agricoltura. Aggiungendovi pel restante decimo il vantaggioso in molti casi e la necessità in altri, noi avremo tutta la nostra agricoltura adatta all'impiego dei concimi chimici tanto da soli quanto associati al letame.

CONFERENZA VIII.

Prospettiva pei concimi chimici — loro necessità — loro sorgenti — i vari guani
— le egestioni umane — gli avanzi di fabbriche.

Signori,

Prima del 1780 la combustione era attribuita ad un fluido chiamato flogistico. L'infelice Lavoisier svelò l'errore. La combustione sensibile è un'ossidazione rapida. Quella dell'idrogeno in forma di gas produce luce, quella del carbonio in stato solido produce brage. Questo fenomeno venne utilizzato in produrre coll'ossidazione dell'idrogeno la luce artificiale che rischiara di notte le nostre

città, e con quella del carbonio in produrre calore per dare movimento alle macchine.

Si pensò rettamente che producendosi luce migliore coll'ardere l'idrogeno più o meno puro, conveniva estrarlo dai corpi che ne contengono molto, che sono di poco valore, e che presentano un'estrazione facile ed economica. Si conobbe che esso era la parte attiva delle candele e dell'olio; che il sevo, la cera e l'olio essendo materie limitate e d'un prezzo elevato, potevano essere surrogate, o almeno aiutate nel produrre luce, dal gas idrogeno estratto da altre fonti naturali, e raccolto appositamente ove occorre produr luce abbondante.

Come anticamente non producevasi luce notturna che ardendo cera, olio, sevo e resine; così non facevasi agricoltura che con letame ed altri congeneri avanzi organici. Si riuscì ora a scoprire la parte attiva del letame, a trovarne sorgenti inesauribili in natura, ed estrarne i componenti dall'inutile massa concomitante, e ad offrirli all'agricoltura in modo economico ed efficace, come si riuscì riguardo all'idrogeno. Si giunse in fine a fare per la produzione dei raccolti nelle campagne ciò che si giunse a fare per l'illuminazione delle città.

I concimi chimici incontrano sulla soglia agraria gli ostacoli che incontrò il gas-luce sulla soglia del vivere cittadino; ma ho ferma fiducia che, come esso, trionferanno.

Come il gas-luce non intese abolire la luce ad olio, a cera, a sevo, ma rispettò la loro utilità e necessità negli usi domestici; così i concimi chimici non intendono di abolir l'impiego del letame e dei suoi congeneri, ma di produrre gli stessi effetti ed anche maggiori ove esso difetta.

Noi intendiamo di sostenere che l'ineluttabile necessità

delle concimazioni risolvesi finalmente in necessità di concimi chimici nelle condizioni attuali dell'agricoltura. Quattro sono i casi che presenta la concimazione delle terre; trattasi sempre o di fertilizzar terreni naturalmente sterili, o di mantener la fertilità dei fertili, o di elevarla al grado di produzione intensa, o di ristorarla nei campi sfruttati. In tutti questi casi i concimi chimici presentano una superiorità manifesta su tutti gli altri.

Nel primo caso, a letame e congeneri richiedesi lungo tempo e lungo giro di capitali non produttivi. Se impiegasi il letame producibile nel podere, bisogna privarne altre parti; e se producesi espressamente per non sottrarlo ad altre parti, viene ad un costo troppo elevato e rovinoso, eccetto i luoghi dove la carne è produzione principale. Comperar letame fuori del podere, non è in generale praticabile. Il comperar altri concimi analoghi, hanno seco gli inconvenienti del letame, ed essendo di materie organiche, non hanno che sorgenti ristrette. Bisogna dunque appigliarsi agli agenti della fertilità dei quali vi sono in natura delle sorgenti inesauribili.

Pel caso di dover mantenere la statica agraria, l'equilibrio della fertilità esistente, l'equazione tra il raccolto potenziale del concime ed il concime trasformato in raccolti, non è men chiaro che a solo letame del fondo non si riesce. D'onde viene il letame? Dal fondo. Quando esportasi carne solamente, la perdita pel fondo è minore di quando esportansi i raccolti, ma esportando vi è pur sempre perdita pel fondo. Fuori del caso di pascoli naturali e di irrigazioni ricche d'agenti di fertilità, la fertilità del fondo decresce fatalmente. L'importazione di concime nel fondo diventa una necessità di compenso o restituzione. Ma allora torniamo al paragone ed alla preferenza da darsi a qualcuno fra i concimi da importarsi. Secondo

i principii d'economia, nel comperare deve scegliersi il più effettivo, ed il meno ingombrato da materie eterogenee. La causa dell'azione fertilizzante essendo identica in tutti i concimi possibili, ne consegue che sarà sempre preferibile quello, che ne contiene gli agenti nella forma più semplice ed efficace, come sono i concimi chimici.

Trattandosi d'elevare una fertilità dal grado di produzione attiva a quello di intensiva, è evidente che bisogna aumentare la ricchezza del fondo a quel modo che se vuoi si aumentare la celerità d'una locomotiva, bisogna darle maggior combustibile. Ma il letame non è il mezzo più economico, nè quello d'una costante riuscita per ogni suolo ed ogni coltivazione. Noi abbiamo già notato i difetti del letame a questo riguardo. Neanche coi concimi congeneri al letame, per la loro invariabilità di composizione, non vi sarebbe economia quando si trattasse o di impiegare la sola dominante, o solo uno degli agenti della fertilità che fosse scarso nel fertile suolo. I concimi chimici sono i soli che soddisfino pienamente in tali condizioni di cose.

Il ristauo della fertilità perduta da terre lungamente usufruite e sfruttate comprende sotto certi aspetti tutti tre i casi precedenti, trattandosi di fecondar un suolo improduttivo, di profittare d'un suolo da gran tempo coltivato e di elevarne per tornaconto la fertilità. La sola praticabilità di raggiungere prontamente lo scopo vale per tutte in favore dei concimi chimici; tanto più per la piccola agricoltura che non può aver letame.

La necessità di concimare risolvesi dunque finalmente nell'impiego del concio chimico.

Alcuni mostransi così sori da credere che i concimi chimici constino unicamente di ciò che può comperarsi dai droghieri e dagli speciali, e che non basterebbero a tutta

l'agricoltura quando questa ne facesse grandi domande. Quest'errore è fomentato da qualche professore di chimica agraria. Rischieremo questo punto.

Cominciamo con uno sguardo alle sorgenti degli agenti della fertilità che sono comunemente a disposizione dell'agricoltura senza l'opera dell'industria.

Nessuno degli agenti della fertilità che già servirono a formar la produzione rurale va perduto: neppur un atomo se ne perde. Esportati dal campo, non fanno che mutar di luogo, si spostano, possono essere recuperati, riportati nella sfera d'attività della macchina pianta, e trasformati in nuovi raccolti indefinitamente. Altra parte degli stessi agenti giacciono allo stato di minerale nelle viscere della terra, sia che abbiano servito alla vegetazione di epoche geologiche anteriori all'attuale, o non siano mai usciti dallo stato di roccia.

L'agricoltura ha a sua disposizione quattro sorgenti gratuite degli agenti della fertilità: l'azoto elementare dell'aria, la composizione della roccia agraria, il pascolo e l'irrigazione.

Tutte le piante traggono più o meno azoto direttamente dall'aria, ma i legumi ne traggono la totalità di quello che contengono. Coltivando queste piante in suolo ricco di minerali attingonsi dall'aria quantità enormi, fino a 300 chilo per ettare d'azoto, che passa ad arricchirne il suolo in forma o di letame o di soverscii.

Il suolo coltivato contiene sempre più o meno dei granelli di roccia originale indecomposti, e ne viene anche sussidiato da nuovi detriti della roccia geologica sottostante. Tali frantumi decompongonsi pel rimescolamento del suolo sotto l'azione dell'umidità accompagnata da acido carbonico, e somministrano così lentamente allo strato arabile degli agenti minerali della fertilità.

I pascoli naturali sono una sorgente di tutti quattro gli agenti della fertilità pel podere al quale servono. L'azoto che l'erba trae dall'aria ed i minerali che l'erba trae dalla roccia in lenta decomposizione, e che riceve dai venti, dai vapori e dalle piogge, passando pel ventricolo animale, vanno ad arricchire i campi coltivati.

Le acque d'irrigazione scendenti dai monti, portan seco in soluzione gli agenti minerali della fertilità, e passando per selve e per terre nitrificate, trascinan seco dei nitrati. Trovo perciò essersi espresso bellamente l'egregio professore Cantoni dicendo che l'agricoltura non dovrebbe lasciar passar sulla terra neppure una goccia d'acqua senza farle pagare il tributo degli elementi utili che porta in soluzione.

Ma le sorgenti utilizzabili d'azoto restano interdette alla piccola agricoltura che non può aver prati nè naturali nè artificiali; lo stesso è per la grande agricoltura dove il clima, il suolo e le circostanze le impediscono le precennate sorgenti. Pei minerali in particolare, le citate sorgenti sono ben lungi dal compensare l'esportazione dal fondo.

Per trovar somministrazione sufficiente degli agenti della fertilità l'agricoltura deve dunque rivolgersi all'industria ed al commercio. Quali ne sono le sorgenti sufficienti?

Cominciamo dall'azoto. Le forme trovate più efficaci sono il solfato d'ammoniaca ed il nitrato di potassa o di soda. Le sorgenti di questi sali sono attualmente poco utilizzate. Gli alti fornelli dei gazometri o degli opificii metallurgici, e la fabbricazione del coke, svolgono molta ammoniaca che può facilmente essere utilizzata. I vulcani spenti, segnatamente i soffioni della Toscana, ne svolgono quantità enormi pure utilizzabili. Si riuscì omai nel laboratorio a convertir in ammoniaca utilizzabile l'azoto

elementare dell'aria. Questa conquista non attende che un perfezionamento nel processo per divenir industriale. Oltre le sorgenti naturali dei foraggi e dei soversci, vi sono dunque quelle dei fornelli e dei soffioni, e finalmente quella inesauribile dell'azoto dell'aria ridotto artificialmente ad ammoniac.

Quanto ai nitrati, vi sono delle nitriere naturali che occupano estensioni di centinaia di chilometri e che potrebbero alimentarne un commercio quintuplo quando ve ne fosse la domanda. Si possono inoltre fare ovunque delle nitriere artificiali, le quali sono molto remunerative potendo rendere perfino L. 20000 di prodotto lordo per ettare e per anno.

Quanto alla somministrazione di materie azotate l'agricoltura è dunque assicurata, ed io trovo aver sbagliato il segno il dotto prof. Peyron dicendo che l'agricoltura non può nè ora nè mai avere abbastanza sali ammoniacali e nitrati dall'industria e dal commercio (1).

Le sorgenti di fosfato sono il guano, le ossa, ed i fosfati minerali. Di questi ultimi se ne scoprirono dei depositi immensi in Spagna ed in Francia, e ve ne sono tracce in Italia ad Albano vicino a Roma. Nel Canada si cominciò a trarne dai pesci. Questa è una sorgente inesauribile. Si calcola che i depositi dell'Estremadura e della Moselle basteranno per secoli. Non possono essere depositi unici. Quando si esaurissero e non se ne scoprissero altri, vi sarebbe sempre la pesca di grande riserva.

Anche su questo punto troviamo aver errato il chiarissimo Peyron dicendo che i fosfati naturali esistenti baste-

(1) Vedi le sue belle lezioni di chimica agraria.

rebbero solo ad elevare temporariamente la produzione rurale: il fatto dimostra il contrario (1).

La potassa è molto diffusa ed utilizzabile in natura. La roccia ortosi delle alpi ne contiene 16100. I tufi napoletani da 4 a 6100. A Staffurt nella Prussia se ne utilizzano depositi immensi trovati allo stato di cloruro e di solfuro. Se ne trae anche in quantità incalcolabile dalle acque madri delle saline. Tutte le ceneri di legno ne contengono circa 10100. Non v'è dunque a temere che manchi.

Per la calce, dove si può avere in forma di gesso, è meglio; se no, si può usare la calce spenta, cioè la farina di calce. Per quanto dunque crescano le domande dell'agricoltura, dei quattro agenti della fertilità, l'industria sarà sempre al caso di soddisfarle.

Fra i concimi empirici antichi ed i concimi razionali moderni, collocasi come tratto d'unione il guano. Prese questo nome da uccelli così chiamati dagli Incas; uccelli che occupano soli alcune isole vicine alla costa del Perù. Gli avanzi di tali uccelli, unitamente ad avanzi di pesci, dei quali essi nutronsi, formarono col volger dei secoli uno strato di materia ricca d'azoto e di fosfato. Quello genuino del Perù contiene 16100 d'azoto e 26100 di fosfato. Quelli di altre località sono più poveri d'azoto, ma più ricchi di fosfato.

La frode introdottasi nel commercio del guano lo screditò. Da qualche anno si fabbrica il guano tanto al Perù quanto in altri paesi. Parlerò di quello fabbricato a Torino, e non di quello fabbricato a Genova, Livorno, Empoli ed in altri luoghi.

(1) Vedi le sue belle lezioni di chimica agraria.

Stando alla formola datane dal Peyron, il guano indigeno contiene 15|00 di azoto, e 33|00 di fosfato solo in parte solubili. Il resto è di cloruri, di solfati, carbonati, silicati di calce e di potassa. È fabbricato con sangue essicato, ossa peste e cenere. Come gli altri guani può produrre effetti più o meno buoni secondo i luoghi. Finchè contienesi nei limiti dei guani, è commendevole; ma quando cerca arrogarsi titoli di consomiglianza col concio della scienza, viene in sospetto che voglia imporre al pubblico, e somiglia alla rana vicina al bue della favola.

Nel genere dei guani possono classificarsi altri concimi artificiali energici, come quello che fabbricasi in Pinerolo con avanzi animali, i quali andrebbero altrimenti perduti, e per un processo di distillazione a secco. Inclino a considerare quest'opificio come foriero di quelli, che l'avvenire vedrà in tutti i centri agrarii per utilizzare tutti gli avanzi organici a favore dell'agricoltura; e poichè lo stesso iniziatore di questo processo lo è pure d'un'altra riforma importante in agricoltura, cioè d'una banca popolare agraria, mi pregio d'attestarne in pubblico la mia ammirazione e di mandare un saluto d'incoraggiamento al sig. Andreis.

Quando si volesse sul serio utilizzare materie molto fertilizzanti che ora vanno perdute, vi sarebbero le egestioni umane. L'uomo consuma in media chilo 2 1/3 di cibo al giorno. Ne emette 8|00 in feccie, 42|00 in orina, il resto esce per esalazione polmonare e cutanea. Ogni adulto rende in media 500 chilo d'egestioni all'anno, composte:

	feccie	orina
acqua	77 »	95 24
materie organiche	19 »	3 49
materie minerali	4 »	1 27
	<u>100</u>	<u>100</u>

l'azoto vi si trova in ragione di 0 40 0 84 , cioè di

circa 12 chilo per metro cubo, o sei chilo per adulto all'anno. I minerali vi sono in proporzione. Supponendo che ci vogliano quelle di 12 adulti a concimar un ettare, e che gli adulti siano circa la metà della popolazione, vi sarebbe annualmente in Italia di che concimar un milione di ettari e che va perduto. Secondo Filippo Re 99[00 di tali materie vanno perdute, il che non accadrebbe se seguisimo in ciò tutti l'esempio dei Luchesi e dei Pisani.

Verrà giorno in cui edili intelligenti ed agronomi intelligenti, dandosi la mano stabiliranno sotto terra una doppia rete di tubi, l'una per condurre nei centri abitati acqua abbondante e salubre, l'altra per condurre dai centri abitati nei campi tutti i fertilizzanti spurghi.

Gli avanzi di fabbrica sono a loro volta una sorgente di concimi energici da pareggiarsi al guano. Tali sono i tortelli delle fabbriche d'olio, le vinaccie e gli altri avanzi delle fabbriche di fecola, di zucchero e di alcool. I tortelli servono anche a far il letame artificiale, del quale ho già parlato. Tanto essi quanto gli altri avanzi di fabbrica possono anche formar letame passando pel ventricolo del bestiame, come pure possono servire ad estrarne con qualche processo gli agenti della fertilità che contengono.

Faccio voti affinchè si trovi un tale processo, pel quale estraendosi da ogni sostanza adoperata in passato come concime la parte attiva che contiene, la somministri all'agricoltura tutta prontamente assimilabile in forma di prodotti chimici.

CONFERENZA IX.

La prosperità agraria colla contabilità — se e quando l'agricoltura a solo letame sia profittevole — La nostra non può esserlo — La massima antica fu male interpretata — Per giungere a realizzarla ci vuol importazione continua di concio.

Signori,

Fu opinione di varii antichi scrittori che Numa e Pitagora si conoscessero e si scambiassero di buon accordo le loro idee. Considerati entrambi insieme dal lato agrario significano che all'agricoltura per prosperare richiedesi il criterio dei numeri o la contabilità. Il giorno in cui il coltivatore, grande o piccolo, saprà fare un conto esatto delle sue annate, spariranno certi errori e pregiudizii, che oggi ingombrano non solamente i campi, ma anche i Comizii, i libri e le cattedre agrarie.

È massima antica che chi ha fieno ha pane e companatico; è questa una massima vera, ma che fu male interpretata dagli empirici moderni. Applichiamo il criterio del calcolo a questa massima ed alla sua interpretazione.

Vediamo anzi tutto se e quando l'agricoltura a solo letame sia profittevole.

Due sono i metodi d'agricoltura profittevole, l'*attivo* e l'*intensivo*. Lasciamo per ora quest'ultimo che per una parte non può essere nè generale per la nostra agricol-

tura, nè conciliabile colle sue attuali condizioni : parliamo della coltura attiva.

Si può far coltivazione attiva o profittevole a solo letame? La risposta non può essere che affermativa. Quanto letame ci vorrebbe per ettare? Dobbiamo prendere una media, la quale oscilla lievemente per la natura fisica del suolo, le mezze tinte del clima, e la qualità delle coltivazioni che si adottano. In media richiedesi 1000 miria di letame per ettare e per anno, ma a condizione che il suolo sia già fertile, altrimenti dovrebbe prima essere fertilizzato in ragione d'un fondo di ricchezza di 5000 miria di letame, e che il letame sia ben governato, altrimenti non basterebbe.

Ma perchè 1000 miria, e non di più o di meno? Perchè se di meno, cesserebbe di essere profittevole, e se di più passerebbe al grado d'intensiva.

Qual è la media di raccolto che ottiensì con tale concimazione? Circa 20 ettolitri per ettare. Con un tale raccolto è profittevole l'agricoltura? Secondo i calcoli del professore Garelli richiedendosi sei sementi a coprir tutte le spese, e seminandosi due ettolitri, vi sarebbero circa otto ettolitri per ettare di profitto.

Con tale media di concimazione e di raccolto mantiensì l'equilibrio della fertilità? Vediamolo coll'analisi del raccolto compresa la paglia, la pula ed i chicchi:

Ogni ettolitro di raccolto contiene			20 ettolitri contengono	
azoto	chilo	3 8	76	0
acido fosforico	»	0 8	16	0
potassa	»	0 9	18	0
calce	»	0 4	8	0
L'analisi ci dà 100 chilo di letame:			in 1000 miria di letame	
azoto	»	0 41	41	0
acido fosforico	»	0 18	18	0
potassa	»	0 49	49	0
calce	»	0 56	56	0

Si vede che i minerali sono in eccedenza nel letame; ma quanto all'azoto vi è nel raccolto il doppio di quello del letame. Deve notarsi che il frumento trae dall'atmosfera 50[00 dell'azoto che contiene, e che perciò 41 chilo di azoto nel letame equivalgono ad 82 chilo nel raccolto. Dunque vi sarebbe più che restituzione di tutti quattro gli agenti della fertilità. Anzi, il suolo guadagnerebbe per anno e per ettare;

azoto	chilo	3
acido fosforico	»	2
potassa	»	31
calce	»	48

L'aumento successivo di potassa e di calce nel suolo accumulandoli potrebbe essere dannoso, non sarebbe almeno economico, se non venissero utilizzati da altre coltivazioni avidi di potassa e di calce, come sarebbero i legumi e le patate.

Dunque l'agricoltura su tal piede è profittevole quando o per pascoli, o per irrigazione o per altra sorgente economica può avere letame in ragione di 1000 miria per ettare.

La nostra agricoltura può forse avere letame in ragione di 1000 miria per ettare per anno? Per produrre 1000 miria di letame ci vuole in media una testa grossa di bestiame. Vi sono in Italia più di 11 milioni di ettari a coltivo, e più di un milione di prati da concimarsi; ma vi sono solamente 6,600,000 capi grossi di bestiame ed equivalente. La nostra agricoltura non può dunque avere 1000 miria di letame per ettare, ma solo 500, cioè la metà. Ed in fatti secondo la statistica la produzione media è appunto di 10 ettolitri per ettare. Ma questa produzione eguale a cinque sementi non è profittevole, è anzi rovinoso se per la coltivazione ci vuole il valore di sei sementi.

La nostra agricoltura a solo letame non è dunque profittevole perchè non ha il letame sufficiente; il sistema a solo letame non conviene adunque alla nostra agricoltura.

Si dirà che per aver sufficiente letame devesi aumentare il bestiame? Ma la nostra agricoltura può forse aumentare il bestiame? Per aumentarlo bisogna mantenerlo, e ci vogliono prati. Attualmente vi sono 1,173,436 ettari a prato tanto naturale che artificiale, e 5 milioni a pascolo. Se il prato è buono ed irrigato come in Lombardia, un'ettare basta per tre capi grossi di bestiame, ma la Lombardia è un'oasi nel mondo. Di prato non irrigato, ma buono e concimato, ci vuole un ettare per capo grosso secondo il Garelli o per due capi grossi secondo il Cantoni. In generale i prati d'Italia non sono nè dei migliori nè ben concimati, si deve adunque adottare la media del Garelli, anche pei pascoli, di cui ci vogliono tre ettari per capo grosso. Dalla quantità relativa di foraggio, si vede che bisognerebbe aumentare i prati e migliorar gli esistenti per mantener meglio il bestiame attuale prima d'aumentarlo. Se osserviamo come è ora mantenuto in generale il bestiame è una miseria.

Ma ha forse l'Italia bisogno che aumentisi il bestiame per il lavoro o per il macello? Un giogo basta in media per i lavori di otto ettari. Un milione e mezzo di capi grossi basta dunque ai lavori della nostra agricoltura. Assegnando in media 5 miria di carne per persona, ogni testa grossa bastando per otto persone, due milioni e mezzo bastano pel macello. Ne avanzano ancora due milioni e mezzo pel tiro e per le lane. L'Italia non ha dunque sotto questo aspetto bisogno d'aumentar il suo bestiame.

Potrebbe aumentare il bestiame per far letame? Tra coltivo e prati essendovi più di 12 milioni di ettari da concimare, ci vorrebbero altri sei milioni di teste grosse, e

conseguentemente circa sei milioni di ettari di prato e pascolo di più.

Può forse la nostra agricoltura fare tali prati? Il prato nel nostro clima, dice il professore Cantoni, per mancanza di piogge estive, richiede irrigazione, ed esige terreni in condizioni fisiche migliori delle attuali. Il prato nuovo è difficile a farsi, e non ritensi per prato fatto che dopo sei anni. Il prato per essere profittevole deve essere concimato; il letame è il miglior concime per produrre foraggi, e non deve essere usato estensivamente. (1). Per tali condizioni la nostra agricoltura non può aumentar i prati. Non ha i capitali necessari, non può sottrarre sei milioni di ettari alle coltivazioni ordinarie, non può togliere per sei anni il letame agli altri terreni coltivati per concentrarlo per sei anni nei nuovi prati; se stentasi a produrre pane sufficiente ora, non si produrrebbe più sufficiente con soli sei ettari senza letame per sei anni.

La nostra agricoltura non avendo che 500 miria di letame per ettare, non è profittevole; non potendo produrre letame di più, non può divenir profittevole a letame.

La massima che chi ha fieno ha pane e companatico, interpretata nel senso che debbansi far prati per giungere ad aver cereali, cessa di essere vera. Essa è basata sopra un falso supposto; suppone che l'ordine naturale agrario sia quello di partir dal prato per giungere ai cereali e non piuttosto il contrario. I primi agricoltori non cominciarono dal far prati, ma dal coltivare frumento; pensarono a sfamar prima se stessi e poi gli animali; cercarono questi per farsi aiutare nei lavori, e poi ne utilizzarono le egestioni quando la tormentata terra non dava più alimento

(1) Lex. v e vi.

all'uomo. Per gli animali prima eranvi i pascoli. Non si pensò che tardi a fare prati appositamente, e non se ne fecero che dove il clima era adatto. Le tribù stanziandosi per divenir popolo pensarono ai cereali prima che ai prati. L'età di Cerere e dei semidei precedette quella degli eroi domatori di cavalli e di tauri. Il voler dunque far partir dal prato per giungere al cereale è contrario all'ordine naturale. Al prato supplisce il pascolo, ma ai cereali nulla supplisce.

Perchè un proprietario spende i suoi sudori ed il suo profitto di molti anni in arricchir di prati il suo podere, e riesce a renderlo una mucca opima, che i successori potranno smungere a lungo, il conchiudere che tutta l'agricoltura debba fare lo stesso, è un confondere un sacrificio spontaneo con un obbligo, e un conchiudere dal particolare all'universale. Per un particolare ciò è praticabile; per tutta l'agricoltura è un'impossibilità. La società non si sottometterebbe a star per molti anni senza il proprio pane per fornire l'agricoltura di prati; non si sottometterebbe neppure la classe agricola; si acconciano piuttosto alla sola produzione normale.

Tutti sanno apprezzare quanto gli antichi il vantaggio d'aver buoni prati; ma tutti sanno che non vi è che eccezionalmente il tornaconto a farne. La classe media agricola è quella che sente più d'ogni altra il bisogno d'aver buoni prati; ma è appunto quella che non fa prati; eppure in questa classe vi è il tatto pratico, il criterio agrario, il senno rurale, l'istinto del tornaconto. Chi è che fa prati? Colui che trovasi in località favorevoli, ha concimi in abbondanza, capitali disponibili, e che fa prati come farebbe giardino od importerebbe piante esotiche. Quei grandi proprietari che fanno idilli sui prati, perchè mai non rinunciano per qualche anno al reddito del loro po-

dere per far buoni prati? I nostri agronomi che predicano l'estensione del prato come unico mezzo di giungere al cereale pel letame somigliano a chi consiglia agli storpii la corsa e la danza per rinforzar loro le gambe. Quegli infelici sanno apprezzare il valore igienico della corsa e della danza, ma per valersene abbisognano che loro si rad-drizzino prima le gambe.

Voglio anche supporre che la società facesse un grande sforzo, che l'agricoltura venisse dotata di prati in ragione d'un terzo o della metà del coltivo, che si trovasse nella condizione di produrre 1000 miria di letame per ettare, e che l'agricoltura divenisse d'un tratto attiva e profittevole a solo letame. Sarebbe realizzato che avendo fieno si avrebbe anche pane e companatico, e durerebbe l'uno finchè dura l'altro. Ma io sostengo che declinerebbe insensibilmente e tornerebbe alla produzione normale improfittevole. Gli agenti della fertilità passerebbero continuamente dal campo al prato e viceversa colla diminuzione di quanto esportasi nei raccolti o nella carne. Il letame del solo fondo non può in generale compensare tutti gli agenti di fertilità tolti al fondo stesso. Dunque il sistema a letame, che fu finora il palladio della buona agricoltura, non è che uno spediente ed un palliativo.

Quanto costerebbe il letame prodotto appositamente per rendere o mantenere fertile un fondo? Prendiamo pure un luogo favorevole ai prati ma senza irrigazione; supponiamo che un agricoltore comperi un tratto di terra e voglia farne un podere, un'azienda rurale a solo letame. Abbia 100 ettari, voglia mettere la metà a prati. A parte le spese per far tali prati. Poniamo ancora che ogni ettare di buon prato basti a due capi grossi, e che possa mantener 100 capi grossi per aver 1000 miria di letame per ettare, il prato dovendo anche essere concimato. Se

gioghi essendo sufficienti pei lavori, mettiamo che la metà degli altri capi paghi con latte e carne; i restanti capi non paghino che con letame: quanto costerebbe questo letame? Bisogna calcolare per un capo grosso una media di L. 400 quale prezzo di compra, altrettanto in edificio per ricoverarlo, altrettanto per mantenerlo; poi l'assicurazione della sua vita, la spesa del bovaro e del veterinario. Dunque per anno e per capo:

Interesse del capitale di compra	L. 20
Interesse ed ammortamento d'edificio »	40
Bovaro »	20
Veterinario »	5
Mantenimento »	400
Assicurazione »	5

Totale L. 490 per 1000

miria di letame. Questo letame verrebbe dunque a costare circa 50 cent. al miria. A tale costo l'agricoltura non può essere profittevole. I sostenitori di questo antico sistema, vogliono anche una contabilità all'antica ed alla carlona. La contabilità moderna è più esigente e severa; per essa un miria di fieno, vale un miria di fieno tanto prodotto nel podere quanto comprato o venduto sul mercato. Il foraggio che consumasi, ancorchè prodotto dal fondo, passa per una vendita fatta al bestiame il quale deve pagarlo. Tale vendita deve essere fatta con profitto e non al costo di produzione. Nessuno vende a prezzo di costo. Il prato deve produrre il suo reddito, ed i capitali impiegati nel bestiame pure.

Ogni capitale, ogni valore del fondo deve produrre interesse. Nessuna industria calcola a prezzo di produzione quello che produce in casa quale materia prima, altrimenti

non converrebbe tener morto il capitale rappresentato dal fondo.

Da qualunque lato si consideri il sistema a solo letame del fondo, se si eccettuano i casi speciali di annessi pascoli vicini o d'irrigazione, fa acqua, non regge, è basato sul falso. Non vale il dire che il sistema a solo letame deve essere buono perchè servì per tanto tempo e l'agricoltura fu florida con esso. Quante cose che servono bene per secoli, e che ora non bastano più! Si trovò di meglio; vennero a gala i difetti dei sistemi anteriori.

Per rendersi e mantenersi profittevole l'agricoltura in generale deve basarsi sopra un'importazione permanente di concime, perchè è basata sopra un'esportazione permanente di prodotti, e non deve appigliarsi a nessuna coltivazione, neppur al prato pel bestiame da lavoro, se non sono favorevoli le località e se non presentasi il tornaconto. L'agricoltura inglese importa continuamente materie fertilizzanti nel fondo anche dove la produzione della carne è favorevole ed è il prodotto principale. Lo stesso principio è praticato dai Belgi, dagli Olandesi, dai Chinesi, dai Giapponesi.

La massima; chi ha fieno ha pane e companatico fu frantesa. Il sistema del passato non basta più alle necessità presenti. Bisogna osservare la legge di restituzione coll'importazione di agenti della fertilità affinchè la produzione rurale si rialzi e diventi profittevole.

CONFERENZA X.

Il tornaconto base dell'agricoltura — tratto apologetico — formole di concimi chimici — loro impiego da soli ed associati al letame — per l'analisi del suolo — campi sperimentali annessi alle scuole rurali — loro effetti.

Signori,

L'agricoltura deve aver per base il tornaconto. Oltre al mantenersi, vestirsi e ricoverarsi, la classe agricola deve ancora colla coltivazione della terra realizzare dei risparmi per far fronte alle eventualità di famiglia. I proprietari devon trarre interesse conveniente dal valore del fondo.

Abbiamo veduto che l'agricoltura secondo l'antico sistema non è e non può divenire o mantenersi profittevole. Essa manca dunque della sua base naturale. Per ritrovarla le occorre di poter produrre la massima quantità, della miglior qualità, al minimo possibile costo e con libertà d'azione.

Nè col sistema di spendere il meno possibile, cogliere ciò che si può e ridursi alla produzione così detta normale, nè con quello di solo letame, si realizzano queste condizioni. L'agricoltura così avviata è dunque in una posizione falsa, da cui è necessario uscire e trovare la vera base.

La nuova dottrina proponesi di dare all'agricoltura la base del tornaconto, ed affinchè le riuscisse più praticabile il suo assunto, si pose in assetto di conciliarsi con tutte quelle pratiche anteriori che reggono a serio controllo. Verifichiamo quest'asserzione.

La massima produzione ottenibile per ettare è di circa

50 ettolitri. Narrano dei Chinesi dei raccolti simili a quelli di Teofrasto, ma sappiamo che la media dei Chinesi è di quindici sementi, cioè di 30 ettolitri. Col concimi chimici si ottennero ripetutamente 48 ettolitri, ma la media è di 30 ettolitri. La media degli altri sistemi anteriori migliori è di 20 ettolitri. Dunque il nuovo sistema solo realizza la prima condizione.

Quando una specie di piante coltivate produce raccolti abbondanti, è indizio che le piante formansi bene, e che la qualità dei prodotti è proporzionatamente buona. La produzione col nuovo sistema essendo superiore a quella di tutti gli altri, deve pure superarli nella qualità dei prodotti. Questa è cosa di fatto; lascio di citar esempi.

Il costo di produzione dividesi in spese fisse ed in spese mobili. Le fisse sono sempre identiche sia che produca molto o poco. Quanto dunque producesi di più, minore deve riescire il costo di produzione. Prendiamo una media di spese ad esempio:

Spese fisse per ettare: fitto . . .	L. 130
lavori . . .	» 75
semi . . .	» 45
spese generali . .	» 40

L. 290

Concime chimico in media » 200

Totale L. 490 30

Costo per ettolitro 16, 30

Riccolto medio, 30 ettolitri $\times 22\ 50 = 675$

paglia . . . 125

prodotto lordo . 800

costo di produzione 490

profitto netto . 310

Cogli altri sistemi, col migliore di essi che ha per produzione media 20 ettolitri, per ottenere 30 ettolitri si avrebbe la metà più di spese fisse, cioè . . . L. 435
1500 miria di letame a cent. 15 . . . » 225

Totale L. 660

Costo per ettolitro 22

Prodotto lordo L. 800

Spese . . . » 660

Profitto netto L. 140 senza contare sei

mesi di tempo perduto ed il relativo lucro cessante. Dunque il nuovo sistema supera ogni altro nella terza condizione quella del minor costo.

Quanto alla libertà d'azione reclamata dalle circostanze create all'agricoltura nei tempi moderni, è un privilegio esclusivo del nuovo sistema. Coi sistemi anteriori il coltivatore era vincolato da rotazioni di rigore; col nuovo egli è libero di appigliarsi a rotazioni, o di interromperle scegliendo d'anno in anno le piante annuali che gli presentano maggior tornaconto. Non si è più costretto a passare per una lunga trafila, potendosi convertir prontamente un terreno coltivabile, sterile od esausto, in terreno fertile e fabbricarvi la pianta che si vuole se essa è coltivabile in tale suolo e clima.

Questo pregio della nuova dottrina fu franteso. Si credette che tendesse ad alienare il coltivatore dall'agricoltura, mentre produce invece l'effetto opposto. Dal momento che la coltura della terra presenta un vero tornaconto, non solamente i coltivatori vi saranno più affezionati e non migreranno più, ma i capitali stessi devieranno dalle arrischiate speculazioni aleatorie del commercio e della borsa per trovar una base di rendita più salda nell'agricoltura.

La nuova dottrina, dice un egregio professore d'agronomia (1), non tiene abbastanza conto della porosità del suolo, la quale è così ben procurata dal concime ammendamento letame.

Questo è l'opposto di quanto leggesi nella nuova dottrina riguardo alle indispensabili qualità fisiche del suolo per la produzione rurale. Inoltre, se la porosità del suolo influisce in aumentar i ricolti, quel sistema che produrrà maggiori ricolti, produrrà maggiore porosità del suolo. Conseguentemente la nuova dottrina procurerà la porosità del suolo meglio di quella a letame.

Veniamo alla pratica. Abbiamo detto che il concio completo consta dell'unione di tutti quattro gli agenti della fertilità, i quali sono fosfato acido di calce, solfato d'ammoniaca, nitrato di potassa o di soda e gesso.

Ciascuno può prepararsi da sè il fosfato acido. Prende fosfato minerale, od ossa peste, le tratta con metà del loro peso d'acido solforico diluito, rimescola bene la massa per qualche giorno in un recipiente, dopo tre mesi la massa è asciutta, si riduce in polvere e si usa.

Si può comperare il fosfato acido già preparato, ed anche gli altri componenti il concio all'Agenzia Agraria di Torino, 16, piazza Castello. Questo fosfato vale ora L. 20 al quintale. E caro; il suo vero prezzo è di L. 16. Speriamo abbasserà presto. Il solfato d'ammoniaca vale ora L. 40 al quintale; il nitrato di potassa L. 70; quello di soda L. 38 ed è caro.

Per preparar il concio mettesi su terreno sodo il fosfato facendone uno strato, che si copre con uno strato del gesso e si lascia per 24 ore; quindi gli si aggiungono gli

(1) Cantoni, Lezioni.

altri sali azotati e potassici, si mescola bene e si lascia in mucchio per due giorni.

Chi vuol comperare il concio già preparato, può rivolgersi all'Agenzia Agraria di Torino indicando la coltivazione a cui intende applicarsi, essendo che la forma varia col variar delle coltivazioni.

Due sono i modi d'impiegare i concimi chimici: da soli, ed associati al letame. Nel primo caso la dose è più elevata.

Le formole sono le seguenti per ettare:

Canna da zucchero, sorgo, meliga:	{	fosfato acido di calce	Chilo	600
		salnitro	»	200
		gesso	»	400
		Totale	Chilo	1200

Frumento dopo meliga: solfato d'ammoniaca Chilo 300

Sempre frumento, 1° anno:	fosfato . . .	Chilo	400
	salnitro . . .	»	200
	solfato d'ammoniaca »	»	250
	gesso . . .	»	350
		Totale Chilo	1200

2° anno: solfato d'ammoniaca » 300

3° anno:	fosfato . . .	Chilo	200
	salnitro . . .	»	100
	solfato d'ammoniaca »	»	200
	gesso . . .	»	300

Totale Chilo 800

4° anno: solfato d'ammoniaca » 300

Canapa, colza, come il primo anno pel frumento:

prato naturale	1° anno: come il frumento 1° anno.	
	2° anno: idem 2° anno.	

Prati artificiali o legumi, lino:	{	fosfato . . .	Chilo	400
		salnitro . . .	»	200
		gesso . . .	»	400

Totale Chilo 1000

Patate	{	fosfato	Chilo	400
		salnitro	»	300
		gesso	»	400

Totale Chilo 1000

Per la vigna e frutti	{	fosfato	Chilo	600
		salnitro	»	500
		gesso	»	400

Totale Chilo 1500

150 grammi per
pianta di vi e.
400 grammi per
pianta d'olivo o
d'al.ro frutto.

Per orti e giardini	{	fosfato	»	400
		salnitro	»	200
		solfato d'ammoniaca	»	300
		gesso	»	400

Totale Chilo 1300

Come si sparge. Per le piante a radici superficiali, spargesi dopo l'ultima aratura, poi si erpica bene, quindi si semina. Per le piante con radice a fittone, spargesi metà dopo la prima aratura e si erpica, e metà dopo l'ultima aratura. Pei prati è meglio spargerlo metà in autunno e metà in primavera dopo la prima falciatura. Per le viti e frutti, scavasi profondo e largo 30 centimetri lontano 20 centimetri dalla pianta, mettesi metà del concio, copresi con 20 centimetri di terra, si mescola, mettesi l'altra metà, copresi cogli altri 10 centimetri di terra, si mescola, poi copresi con poca terra. Per lo spargimento del concio deve sempre scegliersi un tempo calmo, se si può nebbioso o piovigginoso. Devesi spargere colla massima possibile uniformità. Si può spargere a macchina come gli altri concimi polverosi, e si può spargere alla volata; in quest'ultimo caso si possono far tanti mucchi eguali ed equidistanti sulla superficie da spanderlo, mescolarlo con due volte il suo volume di terra, e spargerlo uniformemente dopo 24 ore, indi erpicare.

Fra gli altri vantaggi i concimi chimici presentano quello di potersi dare in copertura quando non si poterono spargere al tempo delle semine autunnali. Quando poi una vegetazione avendo sofferto nell'inverno fosse misera e minacciasse cattivo raccolto, producesi su di essa in primavera un effetto magico colla formola seguente:

Fosfato acido di calce	Chilo 200
Solfato d'ammoniaca	» 200
Gesso	» 200
Totale Chilo 600	

Riguardo all'impiego dei concimi chimici associati al letame, deve considerarsi quest'ultimo quale fondo di ricchezza pel suolo, ed impiegare solamente la dominante. Poniamo coltivisi la meliga; si userà 100 miria di letame, più 400 chilo di fosfato; se il frumento, 200 chilo di solfato d'ammoniaca; se i legumi o le patate, si metterà:

Fosfato	Chilo 200
Salnitro	» 150
Gesso	» 400

La materia azotata è la dominante dei cereali, prati naturali, canapa, colza e bietola. Il fosfato per la meliga, sorgo, navoni; la potassa pei legumi, medica, lino, patate.

In qualunque potere è importante di constatare il grado di fertilità della terra delle varie pezze. Si fecero a tale oggetto varii sistemi che chiarironsi fallaci. La chimica non riuscì meglio. Coi quattro agenti della fertilità nella forma in cui compongono i concimi chimici si riesce a meraviglia. Basta coltivare pochi metri nelle varie parti del podere sottraendo dal concio per turno uno dei suoi componenti; è chiaro che se la vegetazione sarà prospera o come se quel componente non fosse stato sottratto, lo con-

tiene il suolo. Ripetendo tali saggi, un occhio esperto giunge a discernere dalla gradazione della vegetazione approssimativamente la quantità degli agenti di fertilità attivi contenuti nelle varie pezze a segno di poterne formar il cabreo agrario.

Serve colla stessa pratica a conoscere quanto concime occorra impiegare nell'anno susseguente in un campo, se debbasi aumentare o diminuire economicamente l'uno o l'altro dei componenti il concio.

I concimi chimici servono pure a stabilire i campi sperimentali per dimostrare praticamente la scienza della produzione rurale. Un campo sperimentale regolare dovrebbe comprendere le diverse terre, tutte le coltivazioni, e l'uso comparato dei concimi. Ma un tale campo sperimentale sarebbe adatto ad un istituto agrario speciale. Noi dobbiamo per ora occuparci d'un piccolo campo sperimentale nella sua forma più semplice annesso a ciascuna scuola rurale. Tre o quattro are potrebbero bastare. Misurinsi tanti quadrati di 10 metri di superficie ciascuno, si separino da stradelle per la circolazione e per impedire che le piante d'un quadrato prendano nutrimento da un altro. Dividansi tali quadrati in tre serie di 10 quadrati ciascuna, corrispondenti alle tre dominanti fosfato, azoto, potassa ed alle relative coltivazioni. Prendasi per esempio la coltivazione a frumento. I quadrati saranno: 1° senza concime, 2° con letame in ragione d'un chilo per metro quadrato, 3° il concio completo, 4° completo con terriccio e calce, 5° completo con terriccio, 6° soli minerali, 7° solo azoto, 8° senza fosfato, 9° senza potassa, 10° senza calce. Così pure per le altre due serie. Ogni quadrato deve avere un palo sormontato da un pezzo di pergamena, o di latta o di asse portante il numero d'ordine e la marca della serie. Tutto deve essere notato in apposito registro, in cui

tengasi pure conto del peso della semente, della temperatura o meteore, delle fasi della vegetazione, del peso del raccolto, per fare finalmente un rendiconto della coltivazione. Le piante a coltivarsi devono variare d'anno in anno secondo il numero delle classi elementari della scuola locale. Essendovi le quattro elementari, si può stabilir una rotazione quadriennale. Se vi fossero solamente le due prime elementari, varrebbe la rotazione biennale, od anche un campicello più semplice di 5 sole parcelle, 1° senza concime, 2° con letame, 3° concio completo, 4° solo azoto, 5° soli minerali.

Un tale campicello gioverebbe anche agli adulti, i quali vi leggerebbero in un linguaggio loro omogeneo il modo di produrre abbondanti raccolti.

Questi campicelli possono giovare in due altri modi ancora, a cercare rimedi contro i flagelli agrarii, oidio, atrofia, epizoozia; a migliorare le specie coltivate, e ad assicurare la coltivazione di nuove specie coltivabili da introdursi. La strettezza del tempo mi vieta di diffondermi come vorrei su questa istituzione di campicelli sperimentali annessi alle scuole rurali. In Allemagna vennero erette molte stazioni agrarie con personale, laboratorio, giornali, campi sperimentali annessi, tutto sostenuto a spese pubbliche. Io sono d'avviso che l'istituzione di campicelli sperimentali annessi alle scuole rurali, con minor spesa produrrebbero maggior frutto; e se vi è provincia dello Stato, in cui siavi a sperare di veder realizzato un tale concetto, è senza dubbio quella di Torino, essendovi a provveditore una persona così intelligente, così tenera pei progressi che giovano più direttamente alle infime classi, e così fino conoscitore di quella forza rigeneratrice che è riposta nei maestri di scuola.

Erano già quasi tutti stampati questi fogli quando intesi dall'egregio Celi stesso che nel suo *Nuovo ABC*, ora in corso di stampa, vi è corretto quanto ne dissi nella 2^a Conferenza. Gli rendo questa testimonianza essendo il Celi uno dei pochi agronomi intelligenti e seri d'Italia.

MUSSA LUIGI.

INDICE

Dedica	<i>pag.</i>	3
Conferenza 1 ^a	"	5
" 2 ^a	"	13
" 3 ^a	"	23
" 4 ^a	"	32
" 5 ^a	"	41
" 6 ^a	"	49
" 7 ^a	"	53
" 8 ^a	"	67
" 9 ^a	"	77
" 10 ^a	"	86

5830136

3496-67 4